

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра информатики, информационных технологий  
и методики обучения информатике

# **ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД ОРГАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

*Выпускная квалификационная работа  
бакалавра по направлению подготовки  
09.03.02 – Информационные системы и технологии*

Исполнитель: студент группы ИСиТ-1601  
Института математики, физики,  
информатики и технологий  
Коноплев В.А.

Допустить к защите  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
М.В. Лапенко

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  
Л.В. Сардак

Руководитель: к.п.н., доцент  
кафедры ИИТ и МОИ  
Сардак Л.В.

Екатеринбург – 2020

## Реферат

Коноплев В.А. ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД ОРГАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАЛЬНОСТИ, выпускная квалификационная работа: 57 стр., рис. 80, табл. 0, библи. 36 назв., приложений 0.

*Ключевые слова:* ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД ОРГАНИЗАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ, QR КОД, МЕТКА AR

*Объект разработки* – информационный стенд организации с технологией доп. реальности.

*Цель работы* – проектировка информационного стенда, с использованием дополненной реальности, выраженной в виде QR-кодов.

В работе описаны результаты проектирования макета информационного стенда с использованием технологии дополненной реальности.

«Каркас» макета информационного стенда выполнен в графическом редакторе CorelDraw. Генерация QR кодов для считывания программным обеспечением с смартфона выполнено на WEB-ресурсе «STQR». Создание виртуальной метки в виде QR кода для приложения «Metaverse» выполнено на WEB-ресурсе «studio.gometa.io».

Материалы работы прошли апробацию в формате публикации.

## **Оглавление**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>ГЛАВА 1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ СО СТЕНДОВ.....</b>	<b>5</b>
1.1    ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕНДОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ.....	5
1.2    АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ СРЕДСТВАМИ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ .....	14
1.3    ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ИНТЕРАКТИВНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД ОРГАНИЗАЦИИ».....	23
<b>ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ СТЕНДА С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ДОСТУПОМ К ИНФОРМАЦИИ СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....</b>	<b>27</b>
2.1    ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ СТЕНДА С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ДОСТУПОМ К ИНФОРМАЦИИ СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ .....	27
2.2    ТЕХНОЛОГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ «ИНТЕРАКТИВНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО СТЕНДА ОРГАНИЗАЦИИ» .....	31
2.3    РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ «ИНТЕРАКТИВНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО СТЕНДА ОРГАНИЗАЦИИ».....	53
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>54</b>
<b>СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>55</b>

## **Введение**

Одним из обязательных требований к функционированию любой организации является наличие информационных стендов. Перечень информации обязательной к представлению в разных сферах, таких как: потребительский рынок, стенды дворовых территорий, заводы и другие, описаны в Законах Российской Федерации. Вся представленная информация на стендах для конечного пользователя представлена в бумажном формате – распечатанные документы или их копии. «Унести с собой» такую информацию пользователь может, только фотографируя данные со стенда, но такой способ принципиально не меняет качество доступа к данным. Предлагается «оживить», автоматизировать доступ к данным посредством внедрения AR-системы. Так, предлагается рассмотреть технологии доступа к данным средствами специализированных маркеров на стенде.

Предмет разработки: информационный стенд организации с использованием технологии дополненной реальности.

Цель разработки: разработать макет стенда организации с использованием технологии дополненной реальности.

Задачи:

1. Произвести анализ информационных источников, нормативной документации по содержанию информационных стендов.
2. Рассмотреть технологии оцифровки и быстрого доступа к данным на стенде.
3. В соответствии с техническим заданием провести разработку макета информационного стенда с использованием технологий дополненной реальности.
4. Подготовить техническую и сопроводительную документацию.
5. Провесит апробацию технологии подготовки стендов с использованием AR.

# **Глава 1. Автоматизация процесса доступа к информации со стендов**

## **1.1 Организация стендовой информации для потребителя**

В настоящее время человек усваивает около 80% информации с помощью зрения, поэтому, информирование через информационные стенды является одной из распространенных практик в множестве сфер для изложения вкратце основных данных, таких как: адреса, телефоны, важные и/или обязательные для прочтения документы и т.п.

Если сейчас спросить человека, что такое информационный стенд, он ответит: «это доска, на которой находится различная информация». В принципе, это логично и правильно. Но что же такое информационный стенд на самом деле и откуда он появился?

Информационный стенд является одним из наиболее древних изобретений человечества. «Древние римляне и греки, персы и шумеры, за много тысяч лет до нашей эры использовали различные поверхности в качестве мест для информирования народа» [10]. Надписи высекались с помощью клинописи и иероглифов. Именно по этой причине они дошли до нашего времени. «Что касается нашей страны, то на территории России стенды начали появляться приблизительно в конце 19 века. На такие стенды крепили внутренние циркуляры для служащих» [11]. Чуть позже, в 20 веке, без информационных стендов уже было трудно представить себе любое учреждение, будь то фабрика, завод, торговое или медицинское заведение, школа, университет и т.п.

Сейчас, информационный стенд – это конструкция для размещения различной справочной информации. По назначению стенды делятся, в основном, на 3 вида:

- информационные стенды
- рекламные информационные стенды
- обязательные стенды

«Информационные стенды обычно размещаются в различных учреждениях, выполняя роль обычной информационной доски, «доски почета», а также перечня правил поведения, сведений об организации, ее сотрудниках и различных документах, которые могут понадобиться посетителям или самим сотрудникам организации» [23]. Для таких стендов не предусмотрены законы, обязывающие размещать на них в обязательном порядке каких-либо документов. На них размещается информация, которую заказчик, или тот, кто разместил этот стенд где либо, захотел сам или посчитал нужной. Это могут быть контакты, какие-либо данные, миссия и т.д.

Рекламные информационные стенды носят именно рекламный характер и направлены на воздействие на потенциальных потребителей. На таких стендах присутствует информация о компании, ее услугах и товарах, ее сотрудниках, о ценах, условиях поставки, гарантии и т.д. Используются такие стенды, к примеру, на различных выставках, чтобы привлечь новых покупателей, при открытии нового заведения или магазина.

«Обязательные стенды несут информацию, которую компания должна доводить до потребителей» [22]. К такому типу относится стенд «Уголок покупателя». Разберём на его примере какие документы должны присутствовать обязательно.

Каждая организация и ИП, занимающиеся оказанием возмездных услуг гражданам либо розничной торговлей, согласно законодательству РФ, обязаны иметь информационный стенд «Уголок потребителя»/ «Уголок покупателя»/ «Стенд с информацией» и т.п., т.к. законом не утверждено название. «Такой стенд должен содержать всю информацию, которая может быть полезной клиенту, а именно:

1) «Текст Закона РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 № 2300-I (далее - ЗЗПП)» [9]. Рекомендуется приобрести типографическую версию закона в одном из книжных магазинов, а не распечатывать версию из

интернета, чтобы избежать сомнений в правильности текста проверяющими органами.

2) Копии документов о госрегистрации организации или ИП (п. 1 ст. 9 ЗЗПП).

3) Информацию об адресе организации или ИП (п. 1 ст. 9 ЗЗПП)

4) Копии лицензий, если деятельность организации подлежит лицензированию (п. 2 ст. 9 ЗЗПП)

5) Информацию о внеочередном обслуживании отдельных категорий граждан

6) Копию заключения Роспотребнадзора о соответствии товаров и услуг требованиям СанПиН

7) Подробный план эвакуации из торгового зала или помещения для предоставления услуг

8) Копии НПА, регламентирующих соответствующую деятельность

9) «Книга жалоб и предложений» [15]

10) Информацию о запрете продажи отдельных видов продукции несовершеннолетним гражданам

11) Информацию с наименованиями, адресами и телефонами контролирующих организаций» [18].

Итак, с основными документами для размещения на информационных стендах мы разобрались, что же на счет их размера, форм и материала?

Размер и форма ограничиваются лишь воображением заказчика и физическими размерами стены, или, места в принципе, где будет устанавливаться стенд, т.к. ограничений по количеству кармашков, длинны и ширины стенда законодательно не ограничивается.

По поводу материала, из которого производятся информационные стенды, тоже нет ограничений. Все зависит от того, где и как будет установлен стенд. Из этого предложения следует вопрос, а какие типы стендов различают?

Существуют напольные и настенные информационные стенды. Давайте разберемся, что есть что.

В принципе, названия говорят сами за себя. Напольные стенды используются в случаях, когда информацию надо донести до большого количества людей (к примеру, на различных выставках или презентациях) или в случае, когда отсутствует возможность разместить стенд на стене. Следовательно, в большинстве случаев такие стенды размещаются на улице, поэтому, материал из которого они должны производиться должен соответствовать свойствам, благодаря которым он не должен «выйти из строя» через пару дней. Напольные стенды изготавливаются из стальных или алюминиевых труб с антикоррозийными свойствами, само «полотно» делается из пластика или магнитной основы. Настенный же стенд размещается на стене, и в большинстве случаев внутри зданий, из этого следует то, что основа полотна может быть не только пластиковой или магнитной, но еще и пробковой.

Теперь мы знаем, как могут выглядеть информационные стенды и из чего их делают. Но остался последний вопрос, какие есть варианты размещения информации на них? Давайте разберемся.

Размещение информации на стендах может иметь разный вид, в зависимости от того, из чего сделана «основа». Если «основа» информационного стенда сделана из пластика, то размещение информации будет в виде листков различных форматов или книжек, т.к. на таком стенде предусмотрены карманы. Если стенде сделан из пробкового дерева, то размещение будет в виде листков, но прикрепленных с помощью кнопок. Для магнитного стенда будут использованы магниты, которые будут держать листки.

Итак, с информацией, которая может быть расположена на стендах, мы разобрались. Но что делать человеку которого заинтересовала какая-то определенная информация, но она имеется только в одном печатном



экземпляре? Мы предлагаем произвести «оцифровку» этих данных и предоставить возможность «взять» их с собой. Эту возможность нам предоставит технология дополненной реальности.

«Дополненная реальность - это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств - планшетов, смартфонов или других, и программной части» [31].

Немного истории. Толчком начала технологии дополненной реальности послужило изобретение Мортон Хейлинга «Sensorama» еще в 1962 году. «Патент описывает виртуальную технологию, в которой визуальные образы дополнялись движениями воздуха и вибраций» [13]. Это устройство, по факту, было ранней версией виртуальной реальности, а не дополненной, но именно оно дало толчок к развитию технологии AR.

Следующим этапом развития технологии было создание Майроном Крюгером лаборатории с искусственной реальностью «Videoplace» в 1974-м году. «Основной целью этого проекта было избавить пользователя от необходимости надевать очки, шлема и другие приспособления для взаимодействия с искусственной реальностью» [25]. В Videoplace использовались камеры и проекторы. Попадая в комнату, человека записывали на видеокамеру, анализировали и переводили его действия в силуэт искусственной реальности, проецировав это на экран. Пользователь видел, как силуэт взаимодействует с объектами на экране и это создавало впечатление, что он часть искусственной реальности.

Стоит отметить, что термин «дополненная реальность» был выдвинут в 90-е годы ученым Томом Коделлом, в стенах компании Boeing.

Все в тех же 90-х годах ученый Стив Файнер представил систему «KAR-MA», позволяющую через шлем виртуальной реальности видеть интерактивную инструкцию по обслуживанию принтера.

В 98-ом году впервые использовалась дополненная реальность в прямом эфире игры НФЛ. Разработана программа была компанией Sport Vision. Во время матча на картинку с камер добавлялись технические линии и информация о счете.

Благодаря Хироказу Като и его созданию открытой библиотеки для написания приложений с AR-функционалом, с названием «ARToolKit», которая позволяла стыковать картинку реального и виртуального изображения на камере, можно сказать, что с этой разработки «начался современный этап активного развития дополненной реальности» [31].

Уже в 2009 году AR технологии начали активно внедряться в виде ПО в смартфоны. Можно сказать, что технология дополненной реальности была в «спячке» до того момента, пока не появилась подходящая аппаратная часть, сочетающая в себе камеру и вычислительные мощности для обработки сложнейших алгоритмов.

Сфер, которые применяют AR технологии достаточно много, они не ограничиваются лишь наукой.

В игровой индустрии технология дополненной реальности преуспела достаточно хорошо. Самым ярких примером является игра «Pokemon Go» вышедшая в 2016-ом году. «В ней сочетались дополненная реальность, геотрекинг и популярная вселенная» [14]. Это привело к тому, что игру скачали более 100 миллионов человек.

Сферу образования тоже не обошла стороной эта технология. Она применяется, к примеру, для реконструкции военных событий. Другой пример, в Японии используются приложения, позволяющие школьникам или студентам видеть анимированные процессы на страницах учебника, где это необходимо.

В сфере медицины технология дополненной реальности закрепились серьезно. Так, она предоставляет возможность студентам мед. Вузов наглядно обучаться, во время приема у врача, не требуется множество экранов и мониторов, все данные о пациенте выводятся прямо «на нем». Во время

опасных для жизни операций, дополненная реальность помогает врачу более точно реагировать на происходящее и наглядно показывает последовательность действий.

Военных тоже не обошла технология AR. «Так, в американской армии уже используется система HUD 1.0: сильно усовершенствованный прибор ночного видения, который выполняет функции тепловизора и проецирует в монокулярную траекторию пули и место, куда она попадет при текущем расположении ствола оружия» [30].

Но, естественно, главные «спонсоры» технологии дополненной реальности являются фирмы-гиганты Apple, Google и Microsoft. «Они активно инвестируют в технологию AR для того чтобы она была более эффективной и стала доступна для множества пользователей смартфонов по всему миру» [8].

Так, в 2012 году Google представила очки дополненной реальности под названием Google Glass. Они представляли собой обычные очки, но с миниатюризированной аппаратной частью, включавшие в себя камеру и дисплей. Однако, выход в массы очков Google Glass не увенчался успехом, т.к. цена была высока и не пользовалось большой популярностью среди широкого круга пользователей. Но, этот проект, не ставший успешным, запустил волну, дав понять другим компаниям что работа с технологией AR нужно развивать дальше.

За Google эстафету приняла другая компания, Microsoft, которая через пару лет после выхода Google Glass представила очки смешанной реальности HoloLens. От других устройств HoloLens отличаются тем, что они совместили в себе и возможности дополненной реальности и часть от виртуальной реальности. Так, возможности этого шлема достаточно обширные. «Они могут создавать «голографические» изображения приложений, звонков Skype, могут превратить стену в большой кинотеатр, или, сделать из комнаты большую песочницу из игры Minecraft, а от технологии виртуальной реальности

изобретение переняло возможность отслеживать малейшие движения головы» [34].

Заслуги компании Apple в сфере использования технологии дополнительной реальности еще достаточно скромны, однако уже есть разработка под названием ARKit, которая «дает разработчикам специальный набор инструментов для создания приложений с дополненной реальностью» [12]. Сама разработка способна распознавать габариты окружающего пространства и учитывать условия освещения. Может быть использована как в развлекательных целях, в образовании, так и для продвижения услуг или товаров.

Итак, мы разобрались что из себя представляет информационный стенд, и что есть технология дополненной реальности. Но как же они связаны? А так, что, если пользователь, покупатель, потребитель или любой другой человек, который хочет «унести» информацию, которая ему интересна или нужна, с собой, не сможет просто взять и забрать с собой «листочек» или буклет, который расположен на стенде, т.к. «на всех» листов не хватит. Поэтому, благодаря технологии AR, любую информацию, размещенную на стенде, можно «оцифровать», что и позволит, «взять» ее с собой. Но как же это сделать? На этот случай была создана метка в виде QR-кода, метки на картинке для приложения считывания AR и некоторые другие. В нашей работе мы разберем пример использования первых двух видов меток.

Начнем с первого и самого простого представителя AR технологии QR-кода. Что же это такое и где он используется?

«QR-код - машиночитаемый штрих-код, содержащий информацию об элементе этого кода. Такая информация может включать изображения, музыку, URL-адреса, электронные адреса, ссылки на ролики, перенаправление на соц. сети, запись телефона в контакты и многое другое» [26]. «QR-код был разработан и представлен японской компанией Denso-Wave в 1994 году» [36]. Он использовался на одном из подразделений компании Toyota для

зашифровки и быстрой считки на запчастях для автомобилей при транспортировке информации о номере партии и принадлежности детали к определенной марке.

Затем, в 2000-х годах QR-код вышел за пределы Японии, его начали использовать в Китае и Южной Корее. Он начал появляться на билбордах, в справочниках, на рекламных листовках.

После того, как смартфоны стали более доступны, а камеры гаджетов научили распознавать QR-коды, произошёл взрывной рост этой технологии.

«Например, в Китае, QR-код стал популярным с выходом в свет мессенджера «WeChat» [29]. У всех пользователей есть уникальный QR-код, который используется для размещения рекламы, обмена контактами и в принципе любых действий. Еще существует внутри платёжная система «WeChat Pay» которая является одной из самых популярных финансовых инструментов в Китае.

В России QR-коды «переживают вторую волну популярности [27]». Первая волна популярности быстро спала, т.к. QR-код считался устаревшим до того момента, пока до общества не дошло понимание, что в нем можно хранить достаточно много информации. Так, технология нашла место применения в множестве сфер, таких как:

- 1) Музеи – QR-код позволял вставить информацию о экспонате.
- 2) Банки – реквизиты счетов на оплату ЖКХ, оплата штрафов и т.п.
- 3) Продуктовые магазины – сканирование QR-кодов предоставляет информацию о продукте, его места производства, калориях и др.

Следующая технология, это использование возможностей приложения по созданию виртуальной метки на картинке, с помощью которой человек, имеющий такое же приложение, или схожее, может «оживить» эту самую картинку. Таких приложений большое множество. Они умеют создавать маркеры, к которым будет привязан объект, умеют накладывать слои на другие

слои и т.п. Конкретнее о приложениях для работы с виртуальными метками и считывания QR-кодов мы разберем в следующей главе.

## **1.2 Анализ технологий доступа к информации средствами технологий дополненной реальности**

Технология дополненной реальности – это программное обеспечение, которое умеет благодаря уникальным алгоритмам связать данные с камеры, маркеры и компьютер в одну большую сеть, с которой пользователь может взаимодействовать.

У софта, который «считывает» AR стоят следующие задачи:

- 1) Определить положение метки на картинке или распознать уже «готовую» метку.
- 2) Распознать метку
  - а. Для начала, требуется «снять» изображение камерой смартфона.
  - б. Затем, программа должна распознать границы метки что бы корректно считать ее.
- 3) После корректного считывания, программа должна наложить на эту метку то, что она «скрывала», либо, выполнить то, что под собой подразумевала эта самая метка.

Мы разобрали как же происходит процесс считывания меток, но вопрос, посредством каких программ это можно сделать? Что бы ответить на этот вопрос, для начала, нужно определиться, что нам нужно будет считывать, т.к. чаще всего, для каждой разновидности меток, существует своя или схожая по технологии работы программа.

Одним из самых распространённых маркеров в AR технологиях является QR код. Он представляет из себя квадрат, с зашифрованной в нем какой-либо информации (Рис. 1), будь то: объект в интернете, ссылка на страничку в соц.

сети, электронную визитку, номер телефона, ссылка на видеоролик или обычный текст.



*Рис. 1. Пример сгенерированного QR кода*

В настоящее время QR код используется во многих областях, будь то пропускная система на различных заводах или в компаниях, реклама на билбордах или листовках и т.д. В нашей же работе он нужен для того, чтобы покупатель, клиент или любой другой человек смог «взять с собой» актуальную информацию, расположенную на информационном стенде.

Сейчас, когда уровень развития технологий очень высок, сгенерировать QR код не составит никого труда, т.к. онлайн сервисов для выполнения этой задачи бесчисленное множество. Разберем некоторые из них, т.к. по большей части функционал у них схожий.

Самый простой, и, следовательно, популярный WEB-ресурс для создания QR-кодов это «<http://qrcoder.ru>» (Рис. 2). Возможности сайта предоставляют основные функции, которые присуще этому виду маркера, такие как: зашифровать текст, добавить ссылку на сайт, создать визитную карточку или заполнить смс-сообщение для определенного номера.

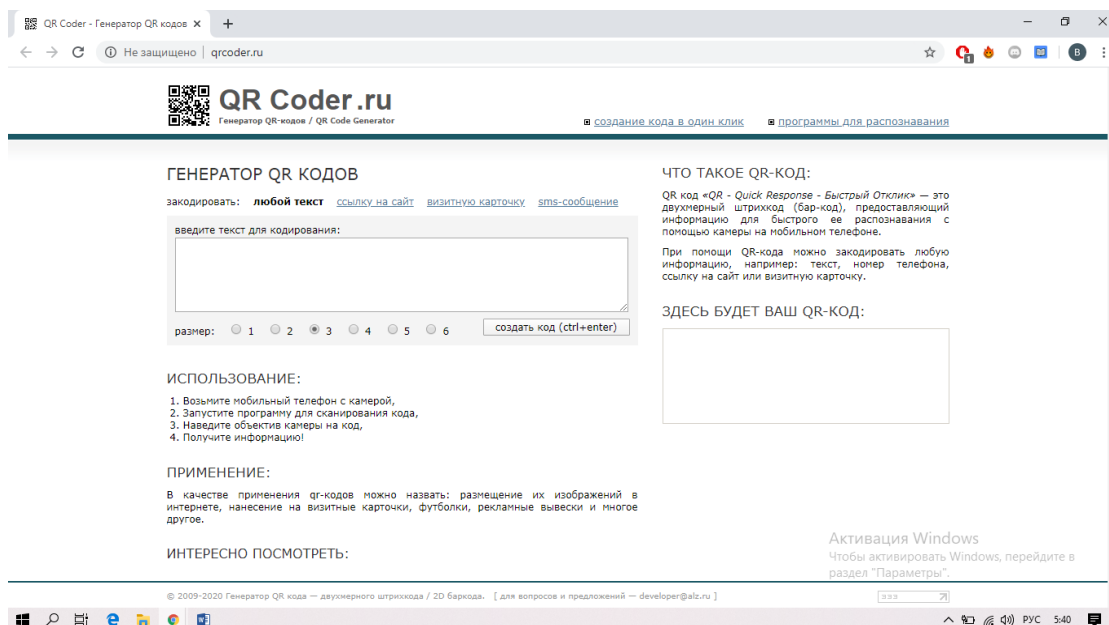


Рис. 2. Основная страница WEB-ресурса «QRCoder.ru»

Существуют и более «продвинутые» варианты создания QR-кода. WEB-ресурс «<http://stqr.ru/generator>» (Рис. 3) предоставляет возможность сгенерировать QR код на любой «вкус и цвет». На главной странице пользователю предоставляется возможность выбрать тип QR кода под конкретную цель, будь то ссылка, запись номера телефона, звонок на Skype или другой мессенджер, создание виртуальной страницы о продаже квартиры и много другое.

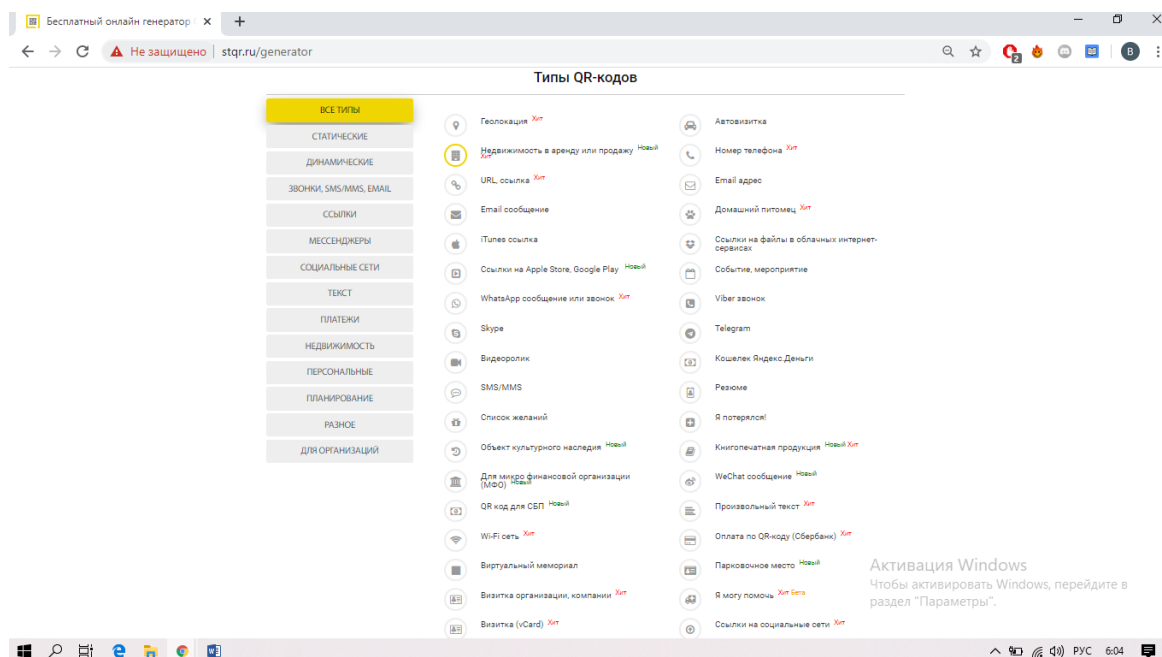
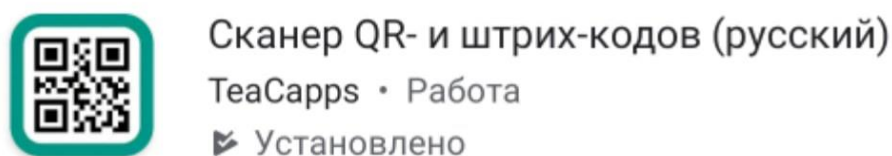


Рис. 3. Главная страница WEB-ресурса «Stqr.ru»

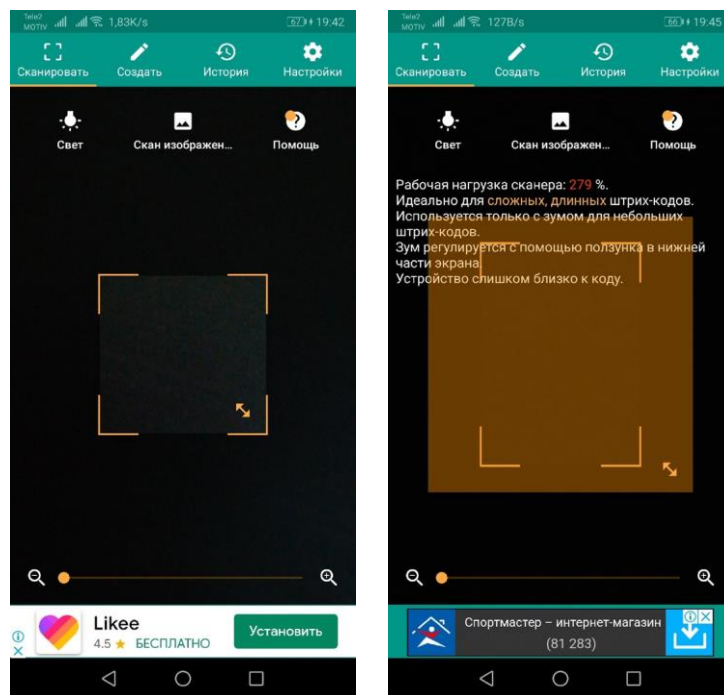


С сервисами для генерации QR кодов мы разобрались, но чем их считывать? На этот вопрос тоже нет определенного ответа, потому что приложений для считывания кодов не меньше, чем сервисов для создания этих самых кодов. Названия приложений весьма примитивные. Приведем пример некоторых из них.

Что бы скачать нужное приложение для считывания, достаточно ввести в магазине приложений «Play Market» если у вас ОС Android, или, если у вас смартфон под управлением системы iOS, «App Store», и ввести «Сканер QR кодов». Площадка предоставит огромный выбор таких приложений. Одним из них является приложение «Сканер QR- и штрих-кодов» (Рис. 4). Интерфейс достаточно прост в понимании. Основное место экрана занимает область, которая и отвечает за «расшифровку» того, что «спрятано» в QR-коде. Функционал приложения предоставляет возможность увеличить область которая отвечает за границы QR кода, если вдруг, размер кода слишком маленький или наоборот слишком большой (Рис. 5).



*Рис. 4. Иконка и название на торговой площадке «Play Market»*



*Рис. 5. Настройка считывающей рабочей области приложения «Сканер QR кодов»*

Конкретно это приложение предоставляет возможно не только считывать QR коды, но и создавать их, что является очень полезной функцией и в место двух приложений, достаточно иметь одно (Рис. 6). Еще одна полезная функция этого приложения, это сохранение считывания QR кодов в вкладке «История», которая хранит в себе не только то, что считало приложение, но и сам код в его естественном виде.

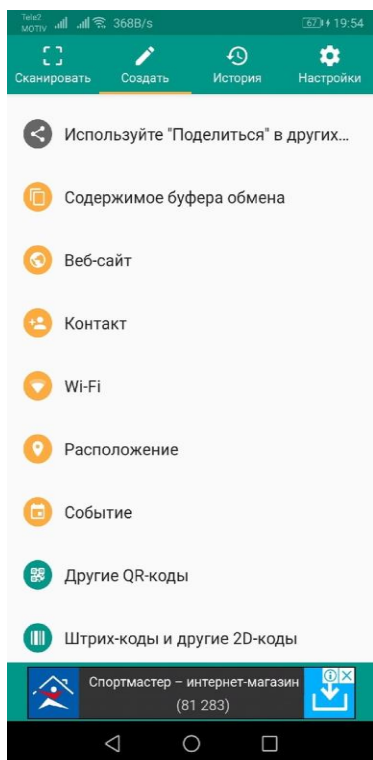


Рис. 6. Вкладка приложения с выбором вида для создания QR кода

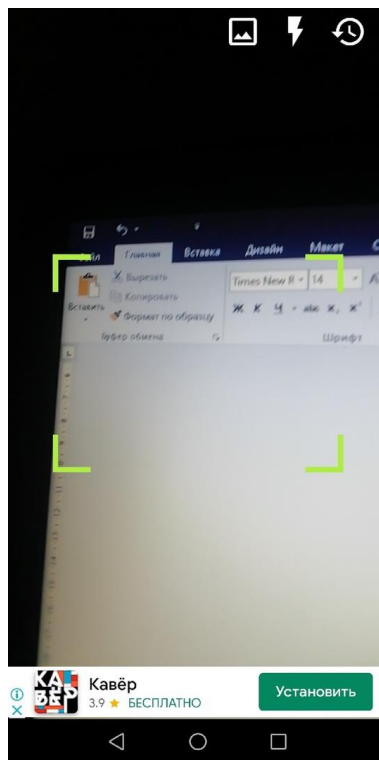


Рис. 7. Интерфейс приложения «QR код»

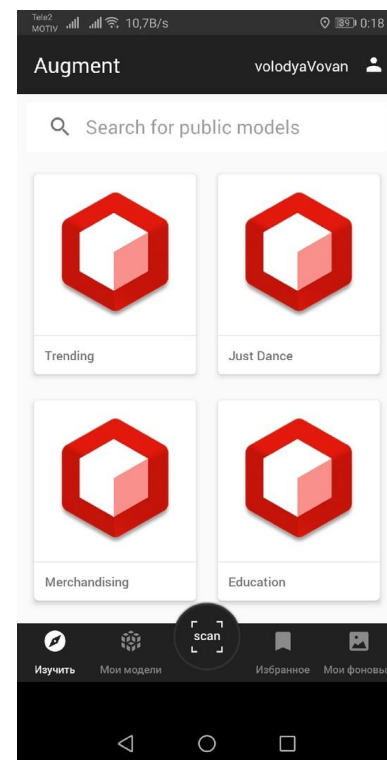


Рис. 8. Интерфейс приложения Augment

Существуют и более простые версии программ для считывания QR кодов. Их преимущество в том, что они достаточно мало весят и имеют еще более простой интерфейс. Такие версии подходят, к примеру, для пожилых людей или маленьких детей, т.к. имеют меньше отвлекающих факторов, но все равно продолжают выполнять свою функцию. В пример возьмем приложение, которое называется «QR код» (Рис. 9).

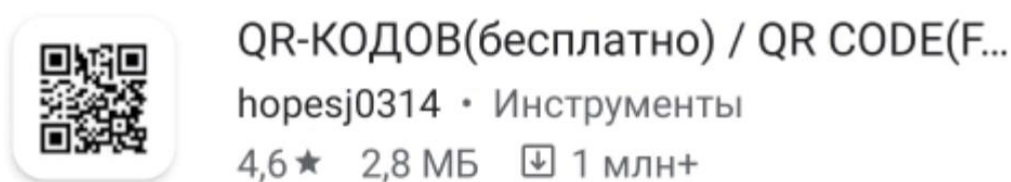


Рис. 9. Иконка и название на торговой площадке «Play Market»

Место, которое он занимает, равно всего 2.8 Мб, в отличие от предыдущего приложения, которое занимает на устройстве 7,5 Мб. Интерфейс программы примитивен. Всю рабочую область занимает сканер с рамками,

которые ограничивают место, куда должен поместиться метка QR код. В правом верхнем углу расположена иконка галереи, которая отвечает за считывания QR кодов, которые могут быть в виде картинок или фото этих самых кодов, иконку вспышки и иконку истории, которая содержит информацию с тех кодов, которые были уже считаны (Рис. 7).

Еще один доступ к информации посредством маркеров является создание виртуальной метки (или того же QR кода), которая будет считана определенной программой, под которую эту метку создавали (либо той же программой, которой она была создана). Примеры таких программ мы приведем ниже.

Одной из программ для работы с AR технологией является приложение под названием «Augment». Софт позволяет пользователям визуализировать свою продукцию в 3D в реальных условиях и в режиме реального времени через таблетку или смартфоны [32]. При открытии приложения нам открывается стандартная база элементов дополненной реальности в которых находятся различные элементы, будь то стул, стол, гиря или любой другой предмет (Рис. 8).

Приложение представляет из себя софт, который дает возможность пользователю привязать к чему-то «реальному» что-то виртуальное (Рис. 10). Оно подходит для начального изучения того, как происходит процесс создания метки и работы с приложением, т.к. в будущей работе в других приложениях суть останется та же.

Следующий софт имеет название «Aurasma». Технология Aurasma была разработана в Кембридже компанией Autonomy и 5 Мая 2011 года была запущена мобильная версия Aurasma для iPhone, а в июне того же года появилась версия для Android [28]. Это приложение тоже предоставляет возможность добавлять различные AR объекты с привязкой к объектам реального мира. При открытии приложения нам сразу же открывается страница, где показаны самые распространённые 3D модели (Рис. 11).

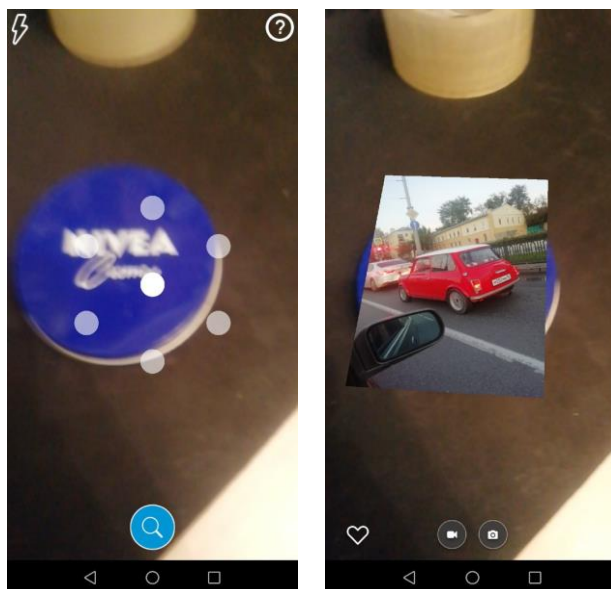


*Рис. 10. Результат привязки  
элемента AR к реально существующему  
объекту*



*Рис. 11. Главный экран приложения  
Aurasma*

Плюс этой программы в том, что даже в бесплатной версии есть возможность опубликовать свою работу в общий доступ. То есть если мы создадим метку, например, на стене в здании и обозначим чем либо, что тут есть AR метка, то любой пользователь, который скачает и зарегистрируется, может узнать, что же тут «спрятано» (Рис. 12).



*Рис. 12. Пример работы считывания метки с реального предмета программой Aurasma*

Еще одно приложение для создания и считывания меток AR имеет название «Metaverse» (Рис. 13). «Metaverse - разработка бывшего сотрудника Google и Fujitsu Дмитрия Шапиро» [35]. Приложение представляет из себя «усовершенствованный» сканер QR кодов, но, умеет считывать только те QR коды, которые были созданы специально под это приложение.

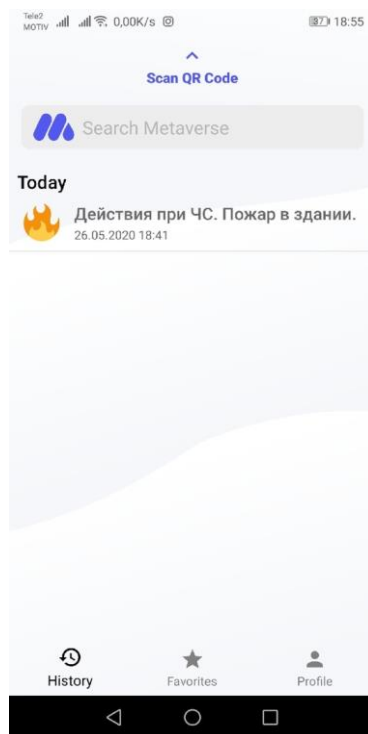


Рис. 13 Интерфейс мобильного приложения «Metaverse»

Разработчик создает на WEB-ресурсе этого приложения то, что будет показано пользователю, и по итогу его работы создается QR код, который и несет в себе какую-либо информацию в виде дополненной реальности (Рис. 14).

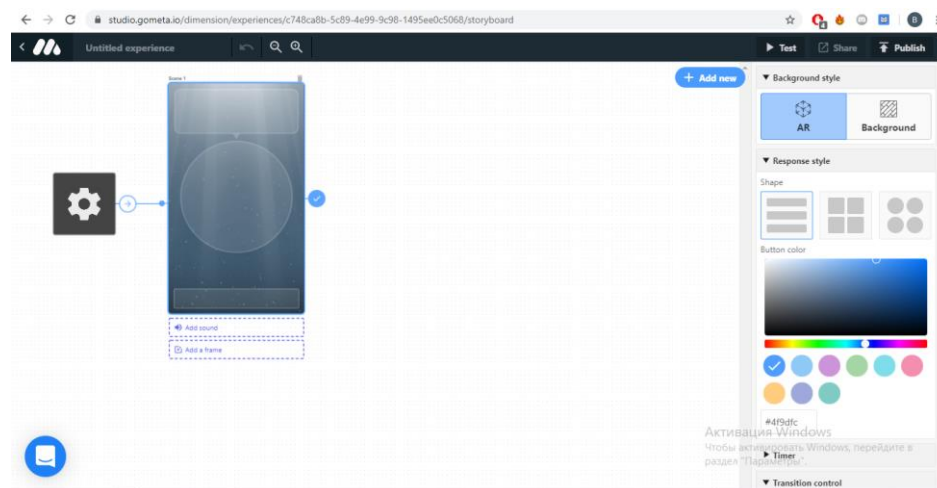


Рис. 14 Интерфейс WEB-ресурса для разработки в среде «Metaverse»

Как и у предыдущего примера с программой для создания меток AR, у софта с названием «Metaverse» бесплатное использование и существование возможности добавлять то, что создано на общее обозрение. То есть любой пользователь, который просто скачал приложение, может сканировать QR код и посмотреть, что он за собой несет.

Из всего вышесказанного хотим сделать вывод, что в нашей работе будет использоваться WEB-сервис для генерации QR кодов, путь которого в сети Интернет имеет имя «<http://stqr.ru/generator>», т.к. имеет самый большой выбор всевозможных шаблонов для создания QR кодов.

Приложение, которое будет использоваться для добавления виртуальных меток на распечатанных картинках и файлах, выбрано под названием «Metaverse», потому что имеет интуитивно понятный интерфейс и предоставляет большое количество возможностей даже в бесплатной версии.

### **1.3 Техническое задание на разработку информационной системы «Интерактивный информационный стенд организации»**

Составлен на основе ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы» [4].

#### **1. Общие сведения.**

##### **1.1. Название организации-заказчика.**

ФГБОУ ВО «УрГПУ»

##### **1.2. Название продукта разработки (проектирования).**

Интерактивный информационный стенд организации.

##### **1.3. Назначение продукта.**

Автоматизация процесса доступа к информации на информационных стендах с помощью технологии дополненной реальности, выраженной в использовании «QR-кодов» и виртуальных меток.

##### **1.4. Плановые сроки начала и окончания работ.**

В соответствии с планом выполнения ВКР (01.09.2019 – 19.05.2020).

## 2. Характеристика области применения продукта.

### 2.1. Процессы и структуры, в которых предполагается использование продукта разработки.

Продукт будет использован в сферах информирования граждан, с использованием технологий дополненной реальности. Так же, продукт может быть использован для упрощения усвоения информации благодаря визуализации.

### 2.2. Характеристика персонала (количество, квалификация, степень готовности)

Разработчик должен знать и уметь пользоваться программами или WEB-ресурсами для создания виртуальных меток и/или генерации QR-кодов. Так же, должен уметь пользоваться инструментарием программ для создания эскиза Информационного стенда.

Пользователь должен иметь основные представления пользования мобильным устройством (смартфон, планшет и т.п.).

## 3. Требования к продукту разработки.

### 3.1. Требования к продукту в целом.

Продукт должен отвечать определенным ГОСТам размещения информации на информационном стенде и иметь виртуальные метки и QR-коды, с помощью которых пользователь может «оцифровать» информацию.

### 3.2. Аппаратные требования.

Для Персонального компьютера:

- Windows 7 или более поздние версии (32- или 64-битные версии), все с последними пакетами обновления
- Минимальный объем оперативной памяти 2 ГБ
- Процессор Intel Core i3 или более поздние версии, или AMD Athlon 64
- Минимум 1 ГБ места на жестком диске

Для мобильного телефона:



- Операционная система Android версии 4.4 и старше; iOS версии 6.1.6 и старше.
- Наличие основной камеры

### 3.3. Указание системного программного обеспечения (операционные системы, браузеры, программные платформы и т.п.).

Для ПК:

- Один из браузеров: Opera, Safari, Google, Яндекс.Браузер, Chrome или Mozilla Firefox последних версий.

для мобильного телефона:

- Один из браузеров: Chrome for Android, Android Browser или iOS Safari последних версий.

### 3.4. Указание программного обеспечения, используемого для реализации.

#### 1) ПО для создания и считывания AR

- a. Metaverse – приложение на смартфоне для реализации считывания метки
- b. WEB-ресурс «Metaverse» - создание AR метки в виде QR пода для приложения «Metaverse» для смартфона

#### 2) ПО для верстки макета – графический редактор

- a. CorelDRAW – для создания макета информационного стенда

#### 3) ПО для QR-кода, или как часть пункта 1

- a. WEB-ресурсы – сайты, для создания QR-кодов

### 3.5. Форматы входных и выходных данных

Графический маркер.

### 3.6. Источники данных и порядок их ввода в систему (программу), порядок вывода, хранения.

Посредством веб-камеры происходит сканирование графического маркера и загрузка связанной с ним информации (контакт, текст, ссылка, видео, аудио).

3.7. Порядок взаимодействия с другими системами, возможности обмена информацией.

Не предусмотрено.

3.8. Меры защиты информации.

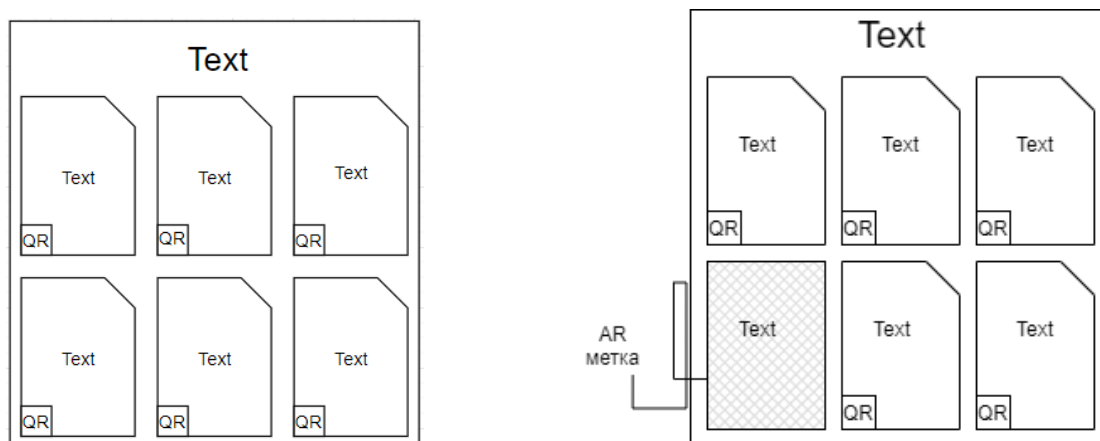
Не предусмотрено.

4. Требования к пользовательскому интерфейсу.

4.1. Общая характеристика пользовательского интерфейса.

Интерфейс определяется инструментами, встроенными в считывающее устройство.

4.2. Размещение информации на экране, дизайн экрана.



4.3. Особенности ввода информации пользователем, представление выходных данных.

Для корректного ввода (считывания данных) размеры QR-кода должны быть не менее 2 см на 2 см.

5. Требования к документированию.

5.1. Перечень сопроводительной документации.

Руководство пользователя.

5.2. Требования к содержанию отдельных документов.

Не предусмотрено.

6. Порядок сдачи-приемки продукта.

В соответствии с планом выполнения ВКР.

## **Глава 2. Технология реализации стенда с автоматизированным доступом к информации средствами дополненной реальности**

### **2.1 Информационные и функциональные модели реализации технологии стенда с автоматизированным доступом к информации средствами дополненной реальности**

Использование технологии AR в виде меток и QR кодов на стенде будет определена тем, какая информация будет на нем размещаться. В нашем случае, это уголок потребителя, на котором размещается книга жалоб и предложений в информационной ячейке формата A5, на которую будет выделен QR код с ссылкой на Гугл форму, в которой можно будет оставить отзыв. На одной из 5-и ячеек формата A4 будет размещаться лист с законом о защите прав потребителя (далее по тексту - ЗЗПП), на который будет создан QR код с ссылкой на сайт, где подробно расписаны права потребителя. Еще две информационных ячейки формата A4 будут выделены под копию свидетельства о регистрации и графика работы магазина. Для них будут созданы QR коды, которые перенаправят пользователя на сайт, где будет размещена эта информация. Еще одна ячейка формата A4 будет использоваться под план эвакуации из магазина. Для неё будет использоваться метка AR в виде QR кода, которая будет считываться специальным ПО. Название этой программы будет указано на самой информационной ячейке. При считывании будет показываться мини-опрос с вариантами ответов. Первый вариант ответа предполагает переход на видео о правилах действия при пожаре, а второй вариант предполагает вариант, что человек ознакомлен с этими правилами. Последняя ячейка формата A4 будет использоваться под номера, контакты и юридический адрес компании, в котором данный магазин находится на учете. Для этой информации так же будет создан QR код. Он будет выводить всю информацию на экран мобильного устройства, с возможностью сразу: добавить

контакт на телефон, набрать номер компании, написать письмо на почту и посмотреть адрес на карте. Размещение AR меток в виде QR кодов представлено на макете (Рис. 15).

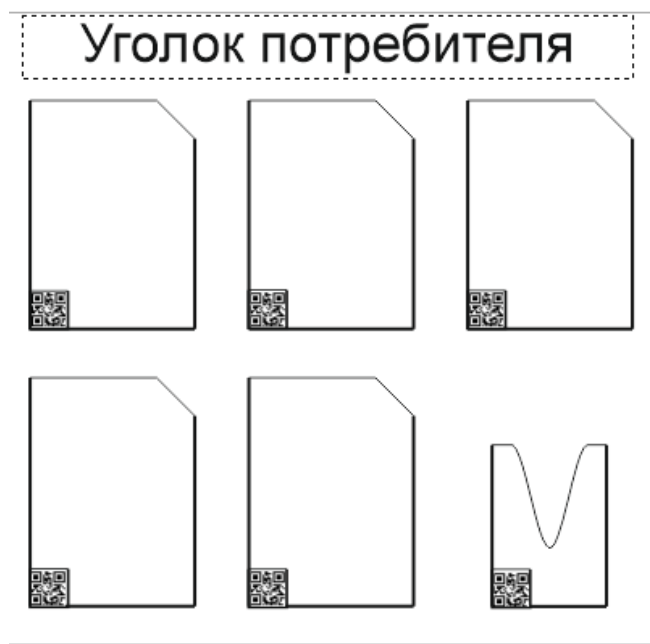


Рис. 15. Размещение AR меток в виде QR кодов на макете стенда

Описание системы с помощью IDEF0 (Icam DEFinition) называется функциональной моделью. «Основу методологии IDEF0 составляет графический язык описания процессов» [17]. Немного теории о функциональной модели IDEF0.

Методология функциональной модели IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм - единичных описаний фрагментов системы. «Сначала проводится описание системы в целом и ее взаимодействия с окружающим миром (контекстная диаграмма), после чего проводится функциональная декомпозиция - система разбивается на подсистемы, и каждая подсистема описывается отдельно (диаграммы декомпозиции), после этого, каждая подсистема разбивается на более мелкие и так далее до достижения нужной степени подробности» [16].

В процессе проектирования была разработана функциональная диаграмма автоматизированного стенда (Рис. 16).

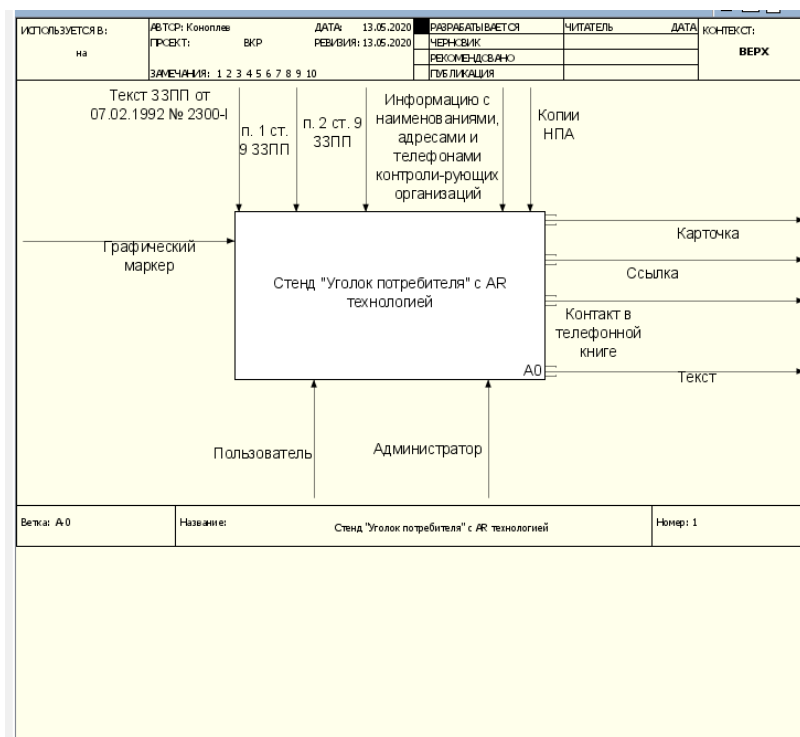


Рис. 16. Функциональная модель Автоматизированного стенда «Уголок потребителя»

Входным параметром системы, подающимся слева, является графический маркер. Выходом является результат считывания графического маркера, а точнее, то, что было закодировано в нем: карточка, ссылка, контакт в телефонной книге или текст. Управляющими элементами являются:

- текст ЗПП от 07.02.1992 №23004;
- пункт 1 ст. 9 ЗПП;
- информацию с наименованиями, адресами и телефонами контролирующих организаций;
- копии НПА.

Механизмами системы являются пользователь и администратор.

Функциональная модель стенда «Уголок потребителя» с AR технологией декомпозируется на 3 блока (Рис. 17). В нем, первый блок, это сам печатный материал, размещенный на стенде в виде листов формата A4 и формата A5. С ним взаимодействует пользователь и администратор. На вход приходит графический маркер. И к нему же подходят управляющие элементы, описанные

выше. Второй блок, это системы генерации QR кода и системы генерации AR меток. О них мы расскажем ниже.

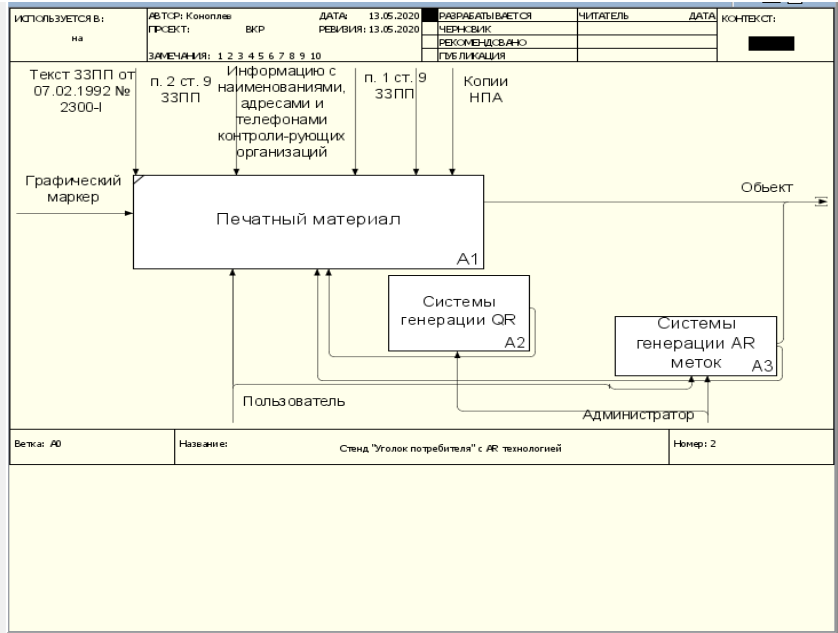


Рис. 17. Декомпозиция диаграммы основного блока функциональной модели

Декомпозиция блока A2 показывает, что на вход системы генерации QR кода приходит ввод информации, которая будет зашифрована. Механизмами системы является администратор, который будет создавать QR код. На выходе получается изображение QR кода (Рис. 18).

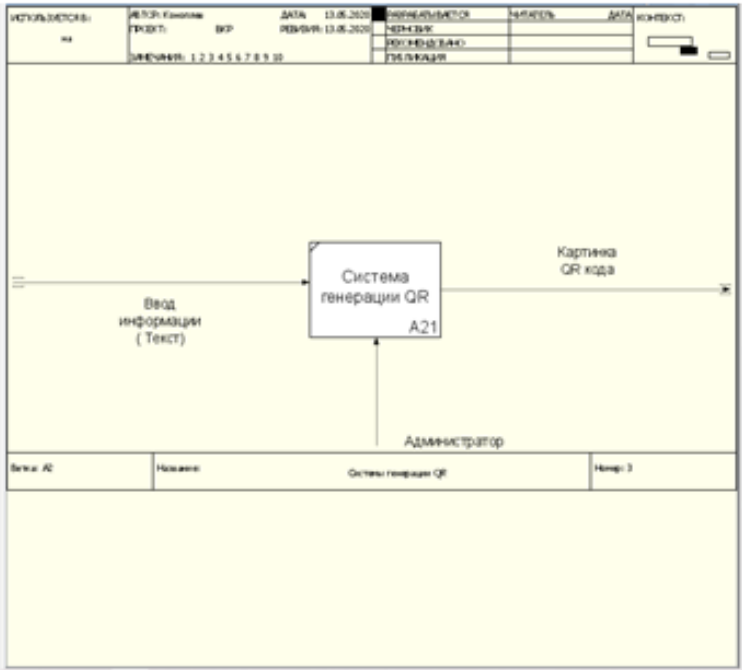


Рис. 18 Декомпозиция блока A2

Декомпозиция блока А3 представлена на скриншоте (Рис. 19). На нем можно видеть, что на вход системы генерации AR метки приходит графический маркер, а на выходе получается объект, который в конечном итоге будет виден пользователю.

Механизмом системы здесь, будет являться и пользователь, и администратор.

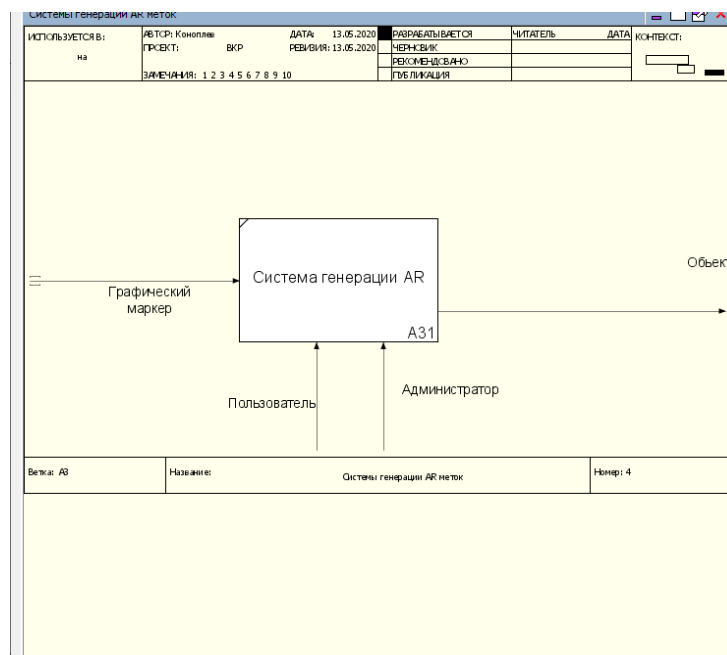


Рис. 19. Декомпозиция блока А3

Таким образом, создание IDEF0 диаграммы значительно упрощает и делает более понятной и структурированной разработку макета интерактивного информационного стенда организации.

## 2.2 Технология реализации «Интерактивного информационного стенда организации»

В параграфе 1.1 было рассмотрено содержание информационных стендов, формат их представления, объём размещаемой на них информации, и, на основании этих требований можно выделить оптимальный минимум информационных ячеек. Это количество равно 6.

Для этой цели напишем план работы по типу технологической карты. Технологическая карта должна отвечать на вопросы: «какие операции

необходимо выполнить, в какой последовательности они будут выполняться и какие необходимые инструменты, и материалы требуются для выполнения операции» [24]. Разобьем по пунктам, что требуется сделать:

- 1) создать макет в CorelDRAW, сначала без меток AR выраженных в виде QR кода, а затем с добавлением этих меток;
- 2) создать файлы объектов, используемых в QR кодах;
- 3) создать облачное хранилище для отдельного типа информации, используемой в QR коде;
- 4) сгенерировать маркеры в виде QR кодов на WEB-ресурсе;
- 5) разместить маркеры на макете интерактивного информационного стенда.

Сначала, создадим макет стенда без использования меток AR в графическом редакторе CorelDRAW [33]. Для начала, создадим документ с размерами 850x830 мм (Рис. 20).

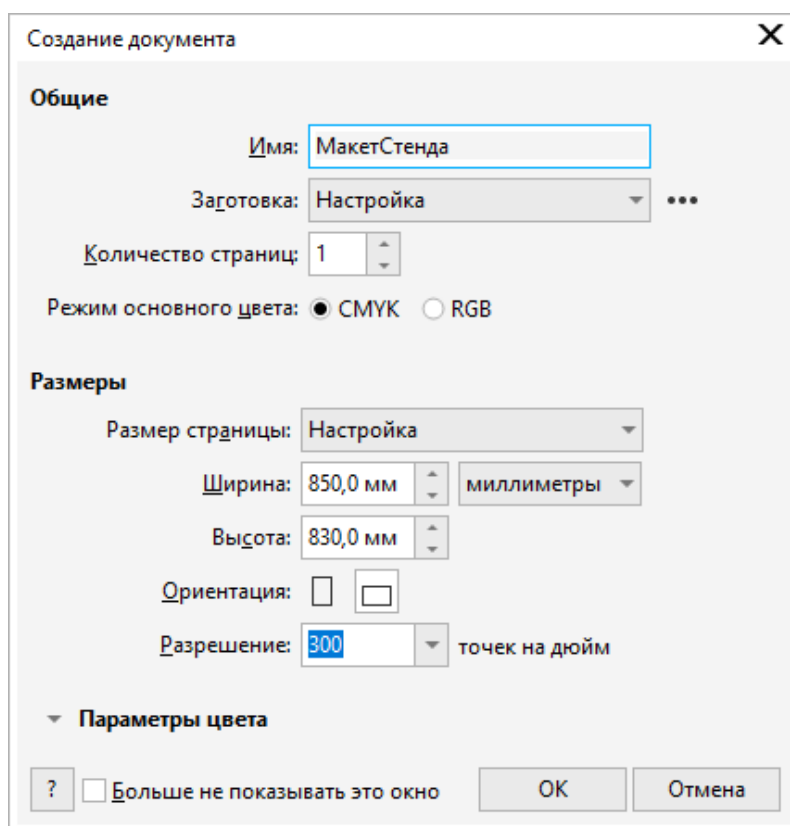


Рис. 20. Настройки при создании документа для макета стенда



Затем добавим текст (Рис. 21), в котором запишем название нашего информационного стенда. Создавать будем макет уголка потребителя для реально не существующего магазина продуктов.

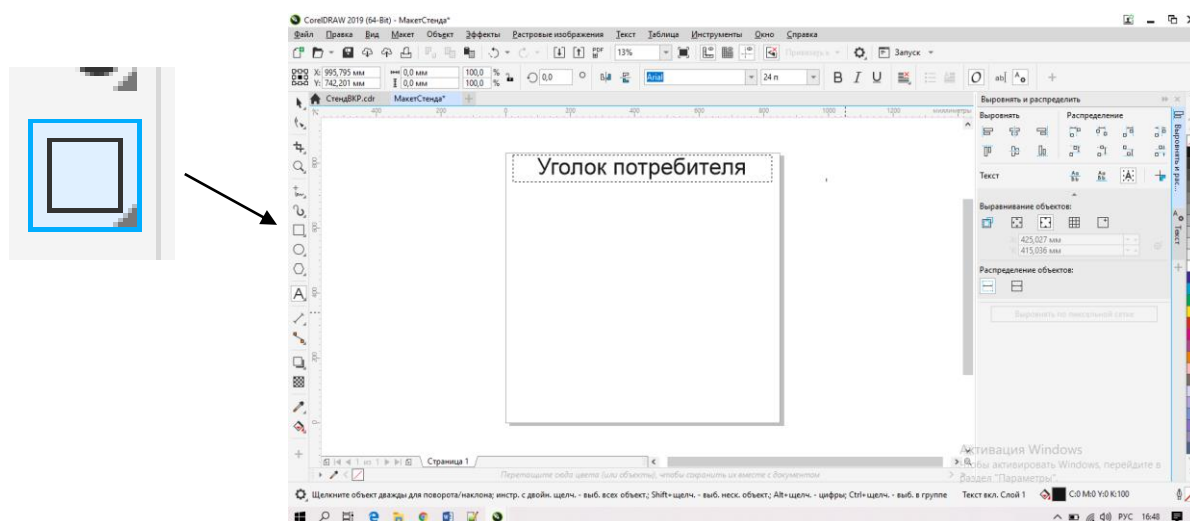


Рис. 21. Добавление текста

Затем, создадим нужное нам количество информационных ячеек. Из них, 5 ячеек будут формата А4 и 1 ячейка формата А5. Но, раз в эти ячейки будут помещаться листы бумаги и книжки, сделаем размеры ячеек на несколько миллиметров больше, что бы замена этих самых листков не была проблематичной. Для этого, выберем инструмент «Прямоугольник» и создадим прямоугольник с размерами «215х300 мм» (Рис. 22).

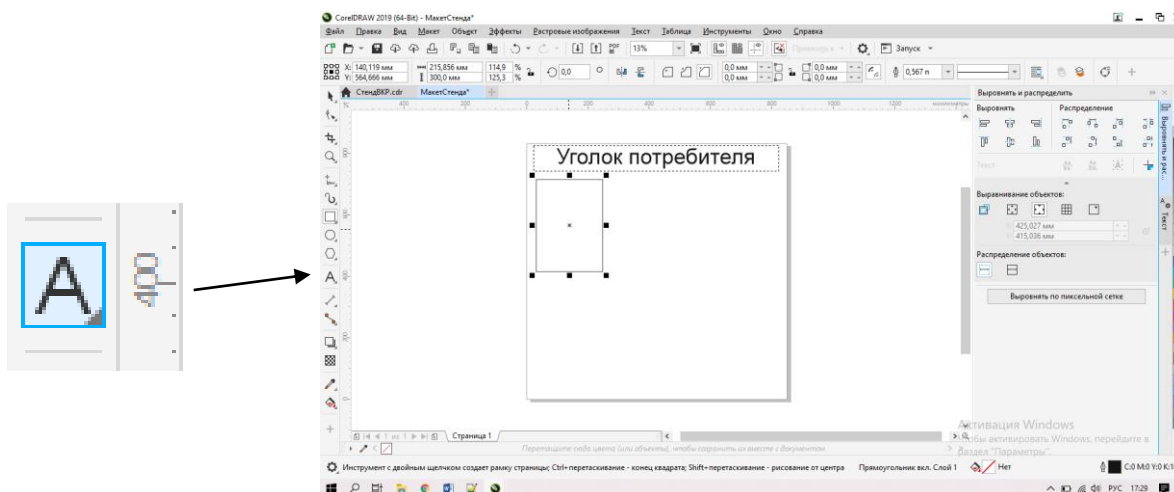


Рис. 22. Создание информационной ячейки

Опять же, что бы замена информации была упрощена, сделаем угол с фаской (Рис. 23). Радиус правого верхнего угла зададим 50 мм (Рис. 24).

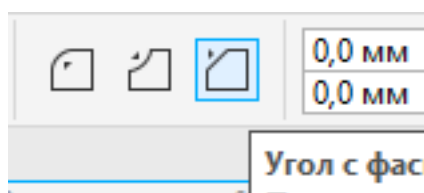


Рис. 23. Выбор инструмента

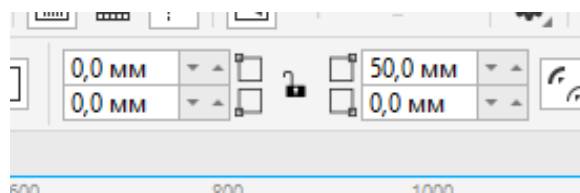


Рис. 24. Указание радиуса угла

Крепление информационной ячейки к основе стенда будет осуществляться по средствам двухстороннего скотча. Сделаем на макете стороны ячейки, на которые будет нанесен скотч, немного толще. Для этого, нужно выделить уже созданную фигуру «инструментом создания форм» и преобразовать в привую посредством нааия ПКМ (Рис. 25).

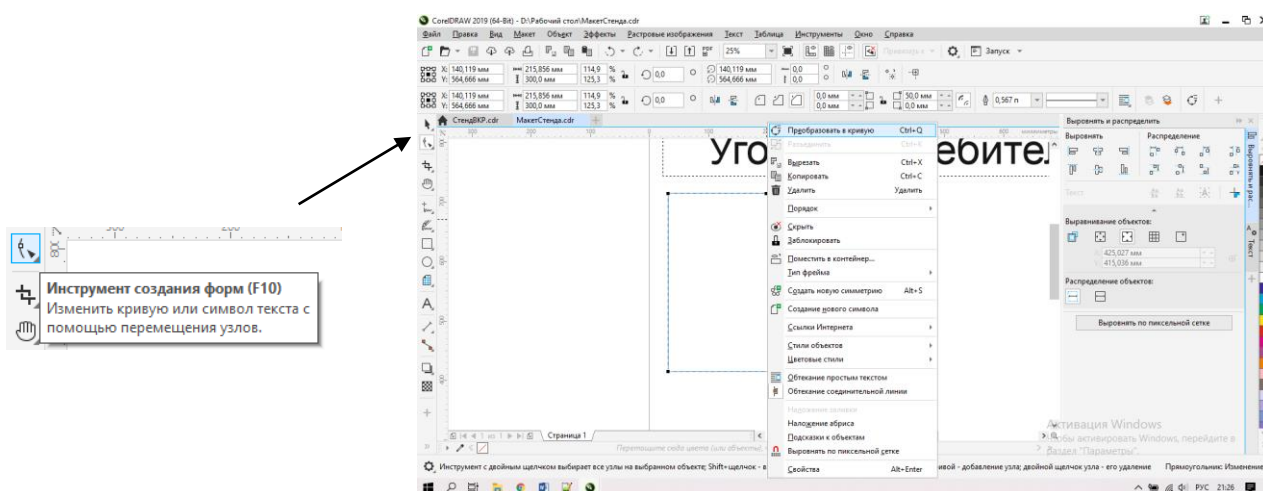


Рис. 25. Процесс преобразования в кривую

После этого, требуется нажать ПКМ что бы разъединить прямоугольник на его составляющие (Рис. 26). Затем, нажимаем горячее сочетание клавиш «Ctrl+K» и наш прямоугольник разбит на части.

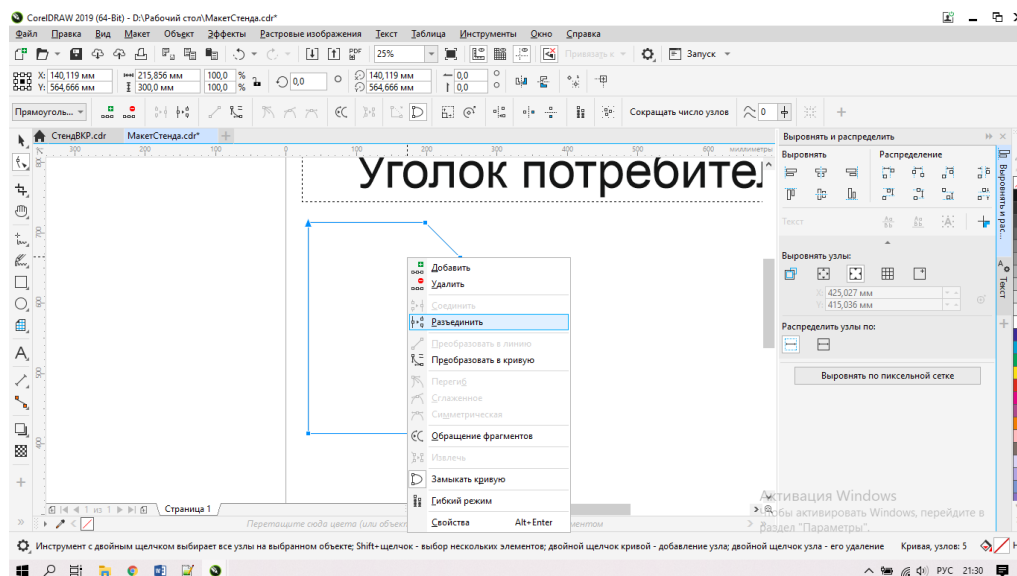


Рис. 26. Разъединение прямоугольника

При разбитом прямоугольнике мы сделаем толще нижнюю, левую и правую сторону под крепление скотча. Сочетанием клавиш «Ctrl+G» сгруппируем обратно то, что разбивали на части. (Рис. 27).

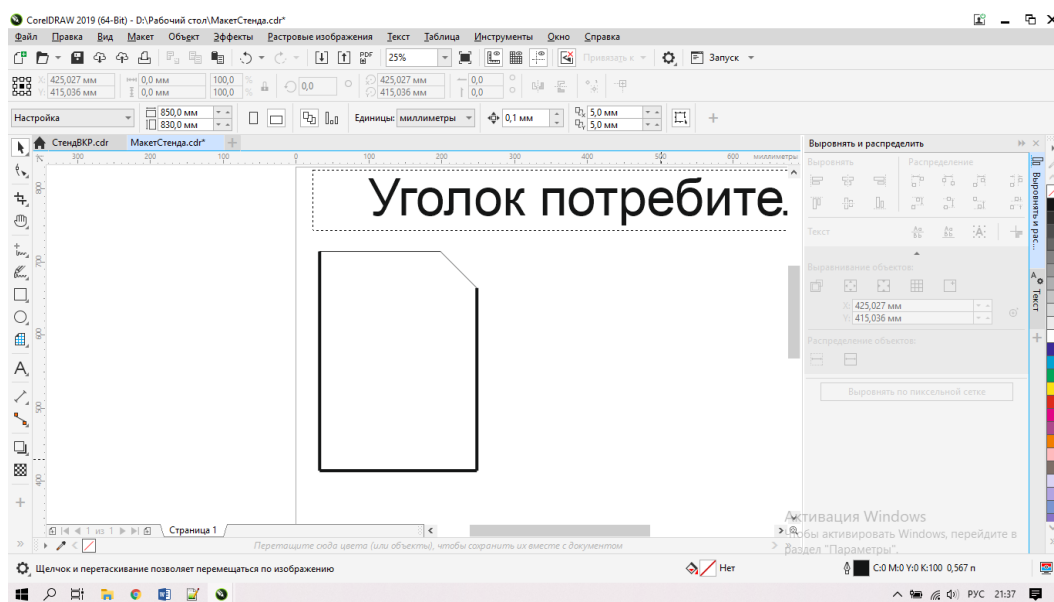


Рис. 27. Готовый результат информационной ячейки

Раз у нас уже есть готовый вариант одной информационной ячейки, а нам нужно 5 таких, то, посредством инструментария программы CorelDraw мы создадим еще 2 копии готового варианта и отцентрируем их по горизонтали (Рис. 28) и распределим по центру от горизонтали (Рис. 29).

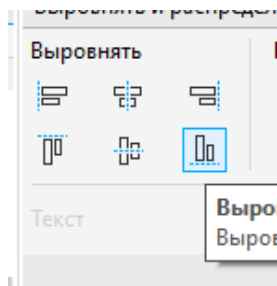


Рис. 28. Инструмент для выравнивания

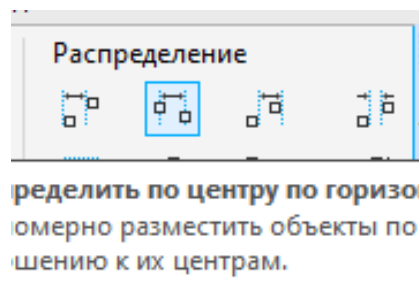


Рис. 29. Инструмент для распределения

После того, как будет готов первый ряд из 3-х информационных ячеек, нужно выделить первые две, и с помощью копирования (сочетание клавиш «Ctrl+C», а затем «Ctrl+V») создать еще две ячейки. Затем, зажимаем клавишу «Shift» и тянем созданные две фигуры вниз. Так получается готовый вариант из 5 информационных ячеек под формат А4 (Рис. 30).

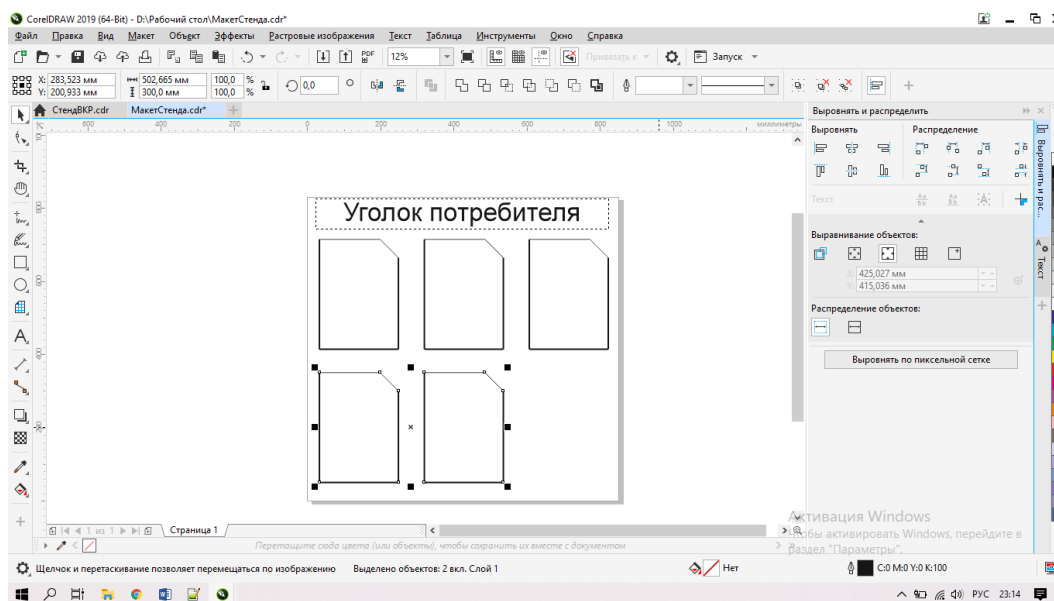


Рис. 30. Готовый вариант под листы формата А4

Остается свободное место на нашем информационном стенде. Оно будет выделено под формат А5, а конкретно, для книги жалоб и предложений. Процесс создания будет схож с тем, что было описано выше, за исключением пары деталей. Итак, приступим. Для начала создадим все тот же прямоугольник формата А5, но с добавлением к нему пары миллиметров, для удобства пользования (Рис. 31).

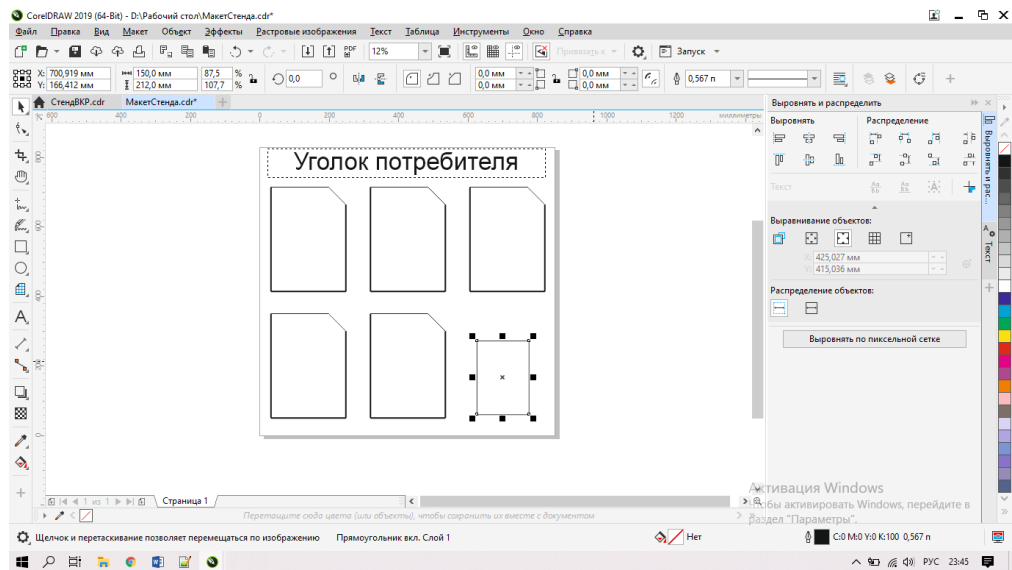


Рис. 31. Заготовка под информационную ячейку формата А5

Когда создан прямоугольник, требуется сделать «вырез» для того, что бы книгу можно было удобно вытаскивать для заполнения, проверки или замены. Для этого, совершаем те же действия по разбиению прямоугольника на линии, как и с информационной ячейкой формата А4. После этих действий требуется включить сетку (Рис. 32), которая поможет нам разметить точки, с помощью которых мы сделаем «вырез».

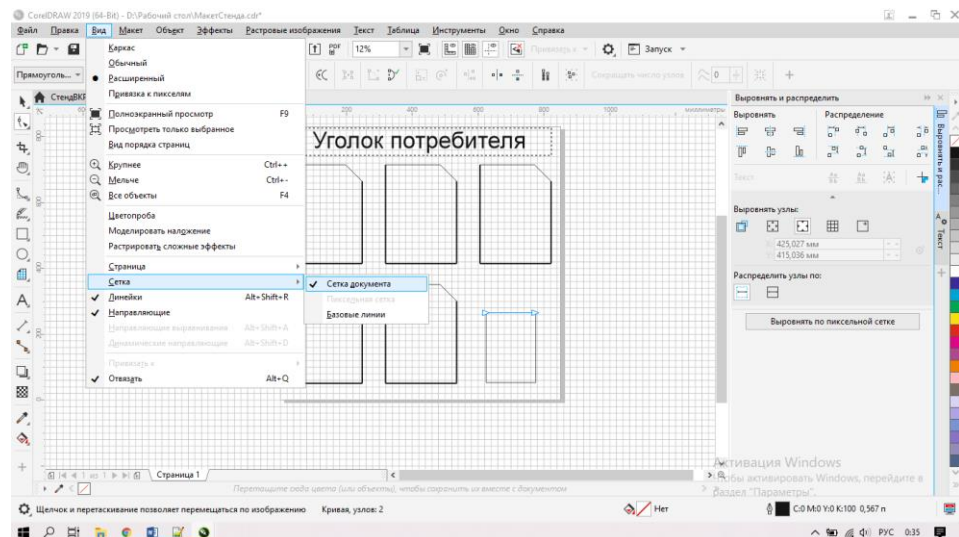


Рис. 32. Включение сетки в графическом редакторе CorelDraw

Когда включена сетка, проще будет отсчитать, к примеру, 5 клеток справа и 5 клеток слева. Затем, двойным щелчком мыши создадим точки уже известным нам инструментом «создания форм», до которых линия будет

менять форму. И, еще, требуется создать точку по середине этой самой линии, за которую мы будем тянуть, чтобы сделать «вырез» (Рис. 33).

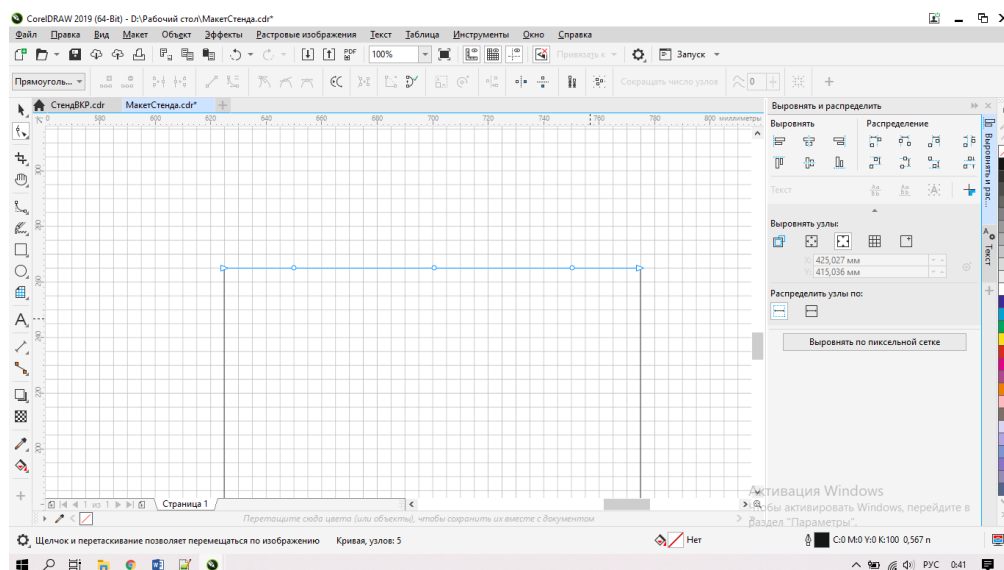


Рис. 33. Созданные точки на линии информационной ячейки формата A5

После того, как будут созданы точки, зажимаем клавишу «Shift» и тянем на нужное нам расстояние вниз точку, которую мы создали по середине.

Крепление этой информационной ячейки будет то же, что и для формата A4. Для нее мы тоже сделаем места крепления толще. И, наконец, выровняем эту ячейку с теми, что были созданы раньше (Рис. 34).

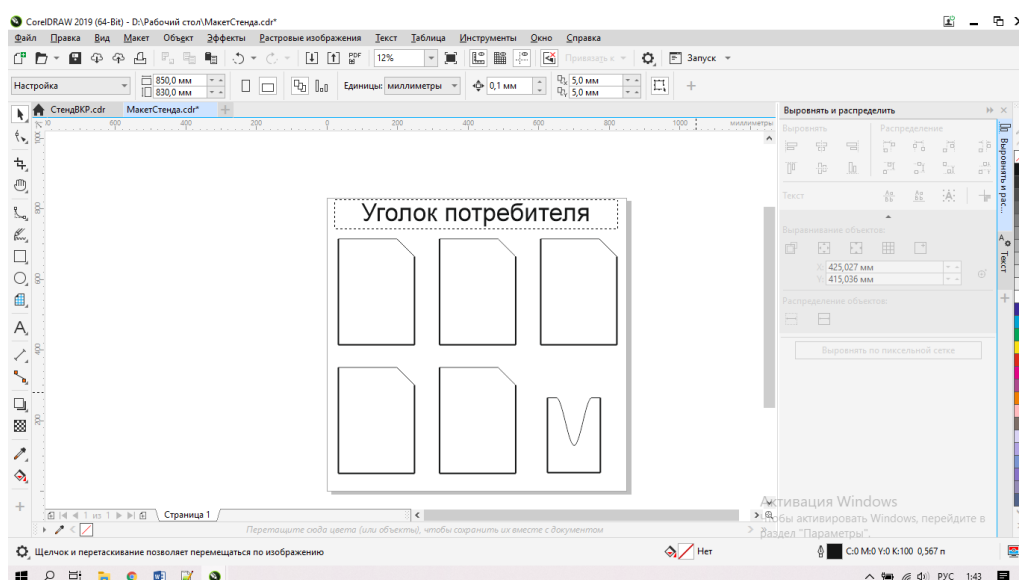
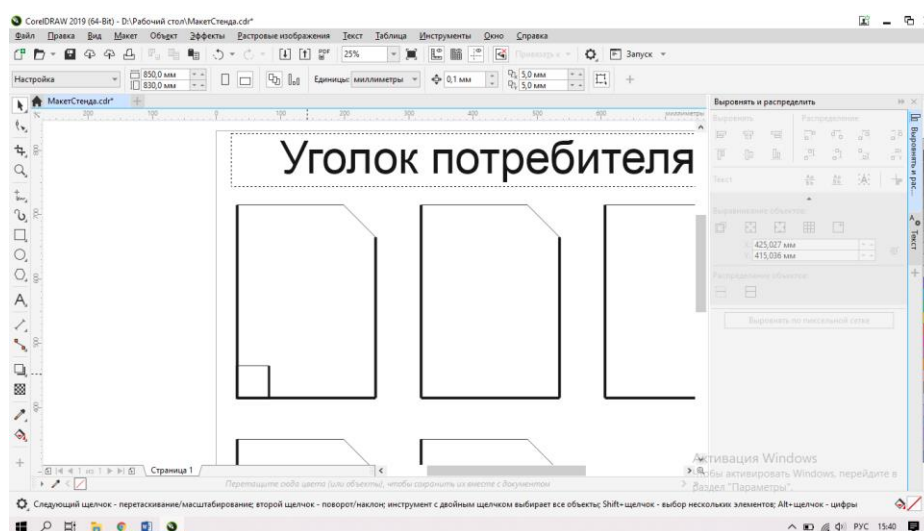


Рис. 34. Готовый результат созданного информационного стенда без использования меток AR

Описание создания макета информационного стенда без использования меток AR мы разобрали выше. Но задача работы состоит в том, чтобы «оцифровать» бумажную информацию. Для начала, определимся, в каком месте будет расположена ячейка под QR код. Мы выбрали место в левом нижнем углу.

Процесс создания ячейки под QR код такой же, как и создания информационной ячейки под формат А4. Для этого, нам потребуется уже известный нам инструмент прямоугольник. Размер ячейки сделаем 50х50 мм, что бы QR код был легко считываемым. Стороны крепления ячейки так же сделаем толще, для удобства монтажа (Рис. 35).

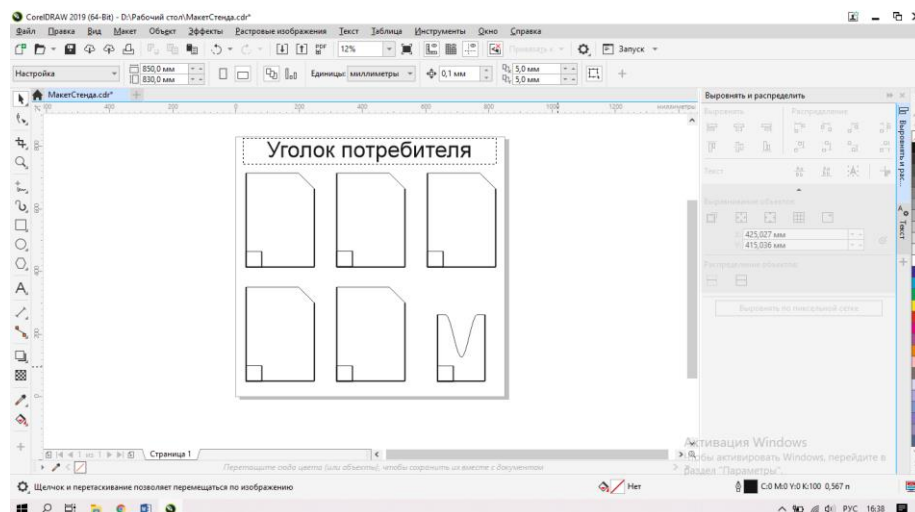


*Рис. 35 Результат создания информационной ячейки под QR код*

Как описывалось выше, раз один экземпляр ячейки уже готов, а таких ячеек на информационном стенде требуется 5 штук, достаточно их размножить и выровнять.

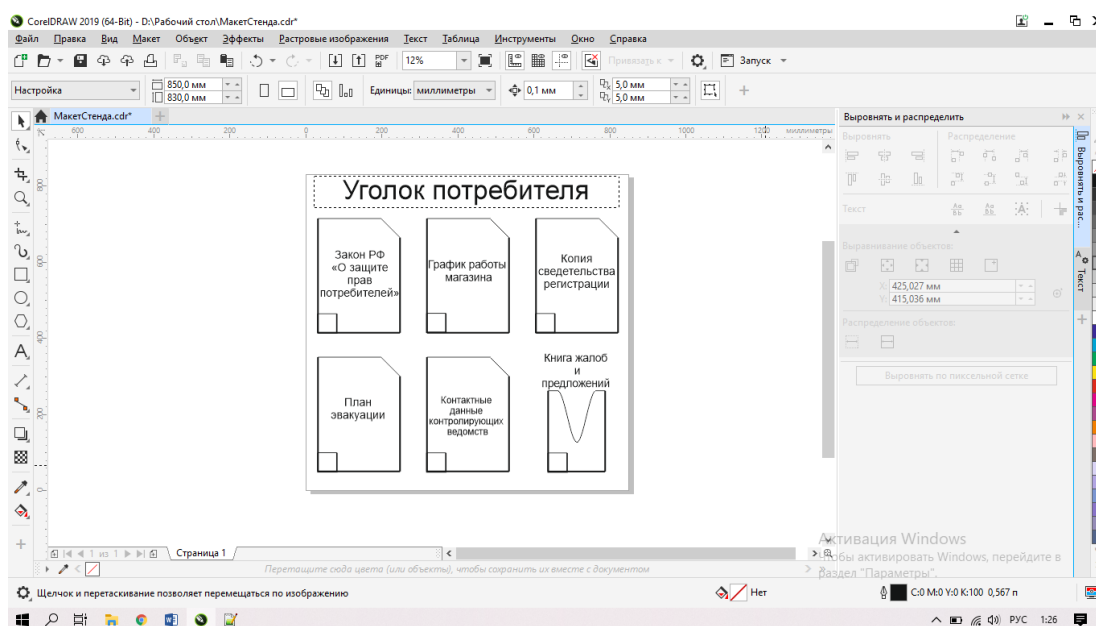
И так, у нас остается еще одна информационная ячейка. В ней будет находиться документ, а точнее, план эвакуации. На ней (информационной ячейки), надо указать, что здесь, привязана метка, которую требуется считать определенной программой. Но, пользователь может не знать, какой программой надо воспользоваться, для этого нужно указать, как она называется, и, желательно, сразу перенаправить его на ссылку для скачивания. Для этого действия тоже потребуется QR код (Рис. 36).





*Рис. 36 Готовый макет информационного стенда с информационными ячейками под QR код*

Теперь, когда у нас есть готовый макет информационного стенда с ячейками под QR коды, можно «заполнить» информационные ячейки под листы бумаги «заглушками», т.к. основная задача состоит в том, чтобы информация была оцифрована (Рис. 37).



*Рис. 37 Распределение информации по ячейкам*

После того, как мы определились, где, как и какая информация будет расположена и в каких информационных ячейках, можно приступить к «привязке» информации с помощью AR технологии. QR коды добавим на макет стенда после того, как они все будут готовы.



Для начала, создадим Гугл форму [1], относящийся к ячейке формата А5, в которой можно будет оставить жалобу или предложение (Рис. 38).

Рис. 38 Гугл форма для книги жалоб и предложений

Когда форма готова, нужно создать QR код на WEB-ресурсе «<http://stqr.ru/generator>» с доступом к этой Гугл форме (Рис. 39). Это будет QR код с добавленной в нем ссылки на созданную ранее форму (Рис. 40).

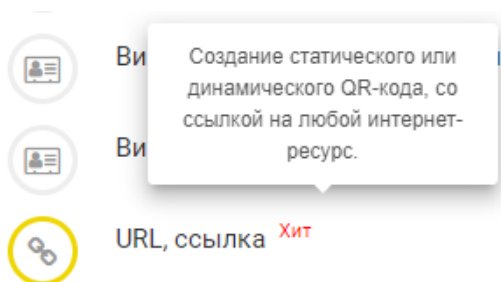


Рис. 39 Выбор типа QR кода



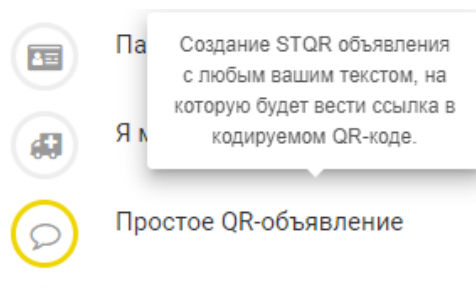
Рис. 40 Сгенерированный QR код на Гугл форму

К ячейке формата А4 на котором располагается ЗЗПП так же будет привязан QR код в который будет добавлена ссылка на сайт, где подробно расписаны права потребителя. На сайте по созданию QR кодов воспользуемся тем же типом, что и в предыдущем действии (Рис. 41).



Рис. 41 Сгенерированный QR код на закон о ЗПП

Еще две ячейки формата А4 у нас выделены под график работы магазина и документа, который свидетельствует о регистрации. На сайте генерации QR кодов выберем тип «Простое QR-объявление» которое позволяет ввести заголовок, текст и добавить картинку (Рис. 42).



*Рис. 42 Выбор типа QR кода*

При считывании такого QR кода, пользователя перенаправит на сайт, где будет размещено изображение графика работы магазина (Рис. 43) и на документ свидетельства о государственной регистрации (Рис. 44).



*Рис. 43 Сгенерированный QR код на график работы магазина*



*Рис. 44 Сгенерированный QR код на свидетельство о регистрации*

Еще одна информационная ячейка формата А4 будет выделена под контактные данные контролирующего ведомства. Для этой информации тип генерации QR кода будет выбран под названием «Визитка», т.к. позволяет указать эти самые данные (Рис. 45). После заполнения нужных нам полей генерируется QR код (Рис. 46).

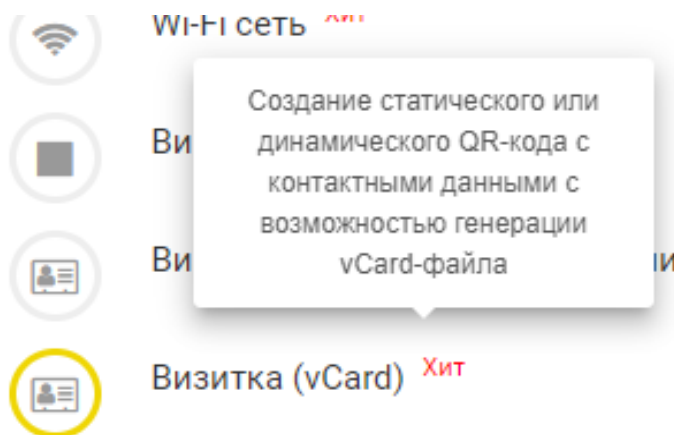


Рис. 45 Выбор типа QR кода



Рис. 46 Сгенерированный код для контактных данных ведомств

Для последней информационной ячейки QR код будет сгенерирован на WEB-ресурсе генерации AR меток приложения «Metaverse». Для начала, нам требуется зарегистрироваться на сайте ( или зайти не него, если учетная запись ранее была создана). После этого действия мы попадаем на главный экран, где требуется кликнуть на кнопку «Create experience» находящуюся в правом верхнем углу (Рис. 47).

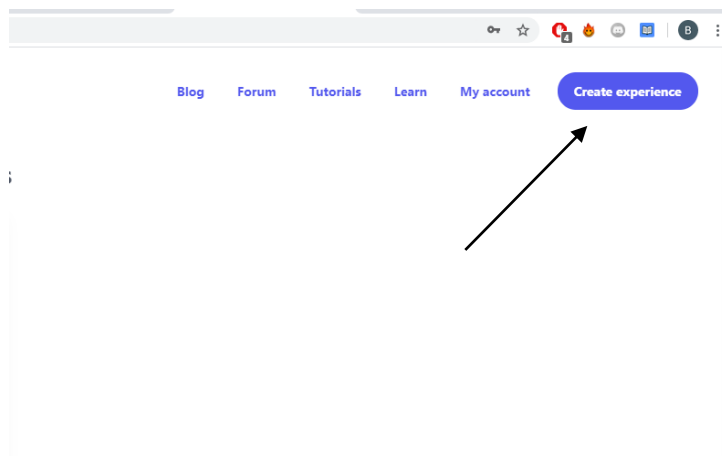
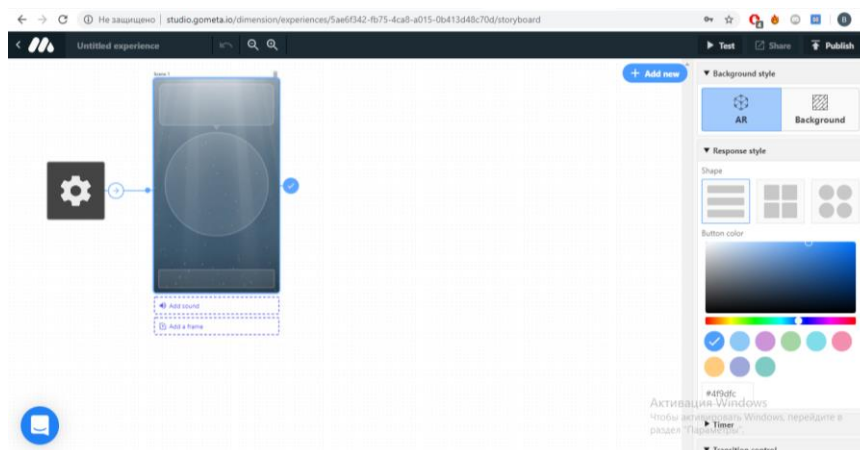


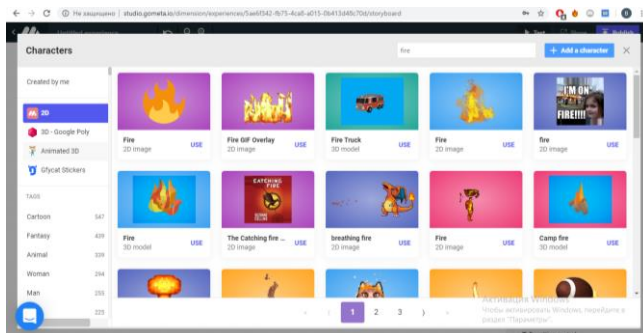
Рис. 47 Кнопка для создания QR кода содержащим в себе дополненную реальность

После нажатия, мы попадаем в рабочую область, где мы можем создать наш сценарий действий, с которым будет взаимодействовать пользователь (Рис. 48). Область представляет из себя заготовку для начала работы, содержащую уже, первую сцену (пустую) и начальный блок, в виде шестеренки, который несет в себе установки для того, чтобы вся эта схема в будущем работала на смартфоне.

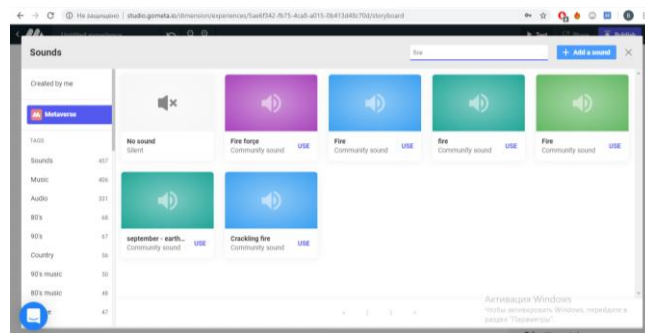


*Рис. 48 Рабочая область на WEB-ресурсе приложения Metaverse*

В первом блоке мы добавим текст, 2 выбора ответа, да или нет, добавим картинку и звук. Так как информационная ячейка содержит в себе план эвакуации при пожаре, в первой ячейке мы спросим пользователя, знает ли он, какие действия надо совершать при пожаре. Библиотеки содержат в себе множество картинок и 3D анимации, но можно и загружать свои. Для нашей темы выберем картинку из библиотеки (Рис. 49). С звуками обстоит та же ситуация. Выберем из уже существующих (Рис. 50).



*Рис. 49 Библиотека картинок с введенным в поиск словом «fire»*



*Рис. 50 Библиотека звуков с введенным в поиск словом «fire»*

Создание последующих блоков осуществляется путем нажатия на кнопку в правом верхнем углу рабочей области имеющую название «Add new» (Рис. 51).

Следующим этапом будет создание блока на ответ пользователя «нет». Это будет промежуточный блок, в котором будет содержаться только картинка и текст с предложением ознакомиться с очередностью действия при пожаре.

Соединение блоков происходит путем нажатия на восклицательный знак напротив кнопки, за которой будет следовать следующий блок (Рис. 52).

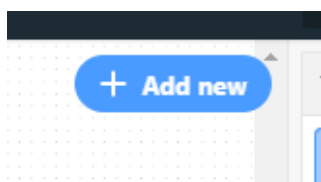


Рис. 51 Кнопка создания нового блока

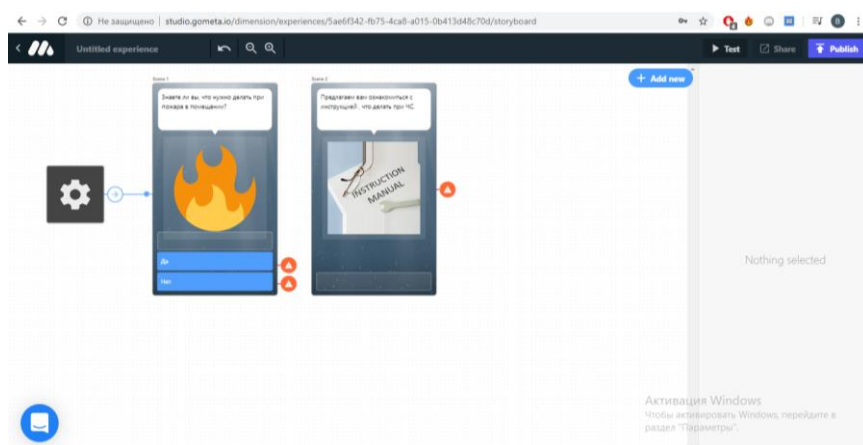


Рис. 52 Результат созданных и связанных между собой двух блоков

За созданным промежуточным блоком после ответа «нет» будет идти блок, в котором будет содержаться видео с площадки «YouTube». Для этой цели существует отдельный блок специально под ролик (Рис. 53). Добавление ссылки в этот блок происходит на правой стороне рабочей области (Рис. 54).

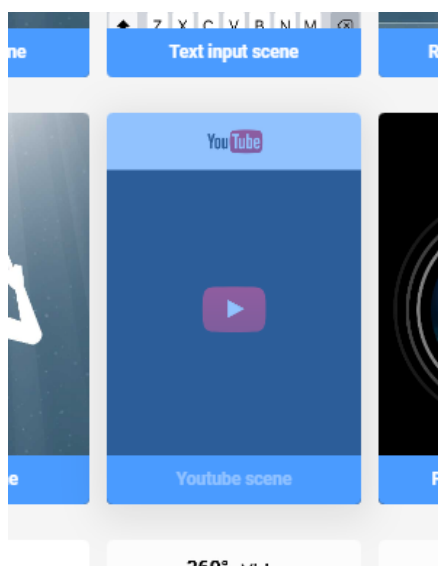


Рис. 53 Выбор блока для ролика находящегося на площадке «YouTube»

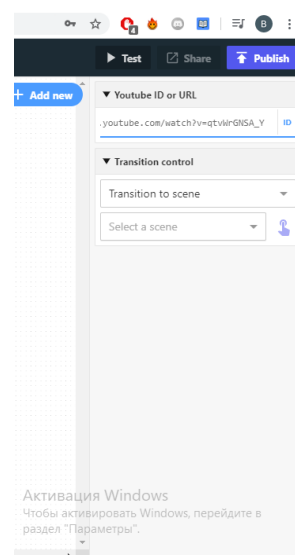


Рис. 54 Ячейка ввода ссылки на ролик с «YouTube»

После ответа пользователя «да», будет идти перенаправление на блок с вопросом, не хочет ли пользователь «укрепить свои знания в этой области».

Будут так же добавлены ответы «да, хочу» и «нет, не хочу», и 3D анимация. Если пользователь ответ «Да» , то его перенаправит на тот же ролик, который был создан в предыдущем блоке (Рис. 55).

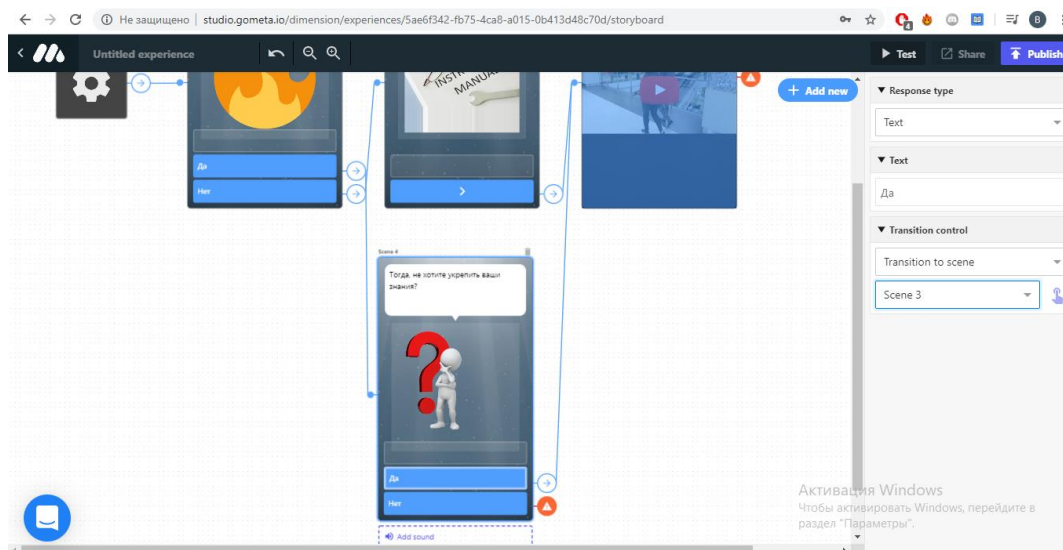


Рис. 55 Созданный и связанный блок на ответ пользователя «Да»

Если же пользователь ответит «нет», по каким-либо причинам, то этот ответ перенаправит его на блок, с вопросом, был ли этот опрос полезным, с выбором ответов от «1» до «5», где 1 – совсем не полезным, а 5- очень полезным (Рис. 56). После этого, требуется добавить блок имеющий название «Record vote», который и будет записывать выборы ответа пользователей (Рис. 57).

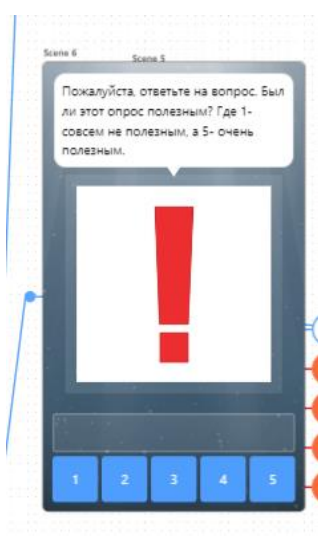


Рис. 56 Созданный блок с выбором ответа для

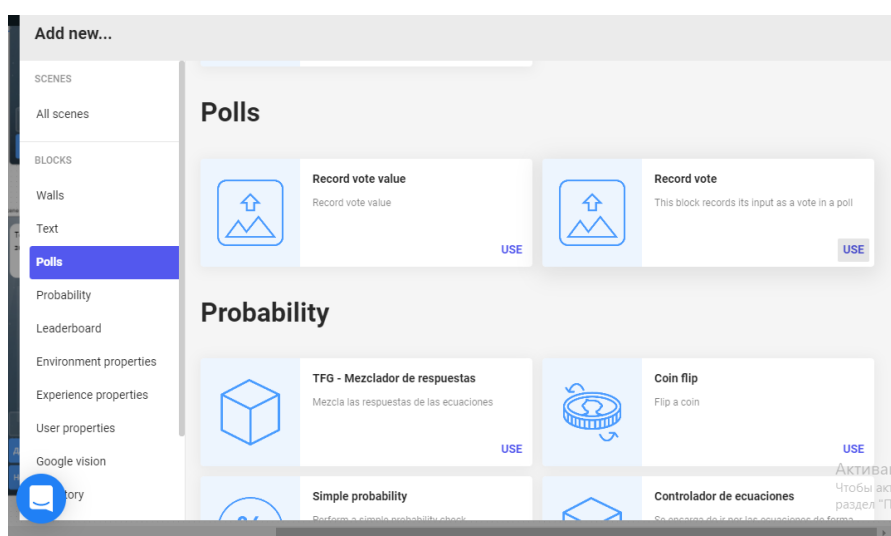


Рис. 57 Выбор блока для записей ответов



опроса

Ответы, от «1» до «5», связываем с блоком «Record vote». Затем, добавляем еще один блок, который будет выводить на экран смартфона все ответы, которые когда-либо были даны зарегистрированными пользователями. Название этого блока – «Poll scene» (Рис. 58). В нем достаточно ввести просто заголовок «Результаты опроса». Связываем блоки записи и вывода ответов (Рис. 59).

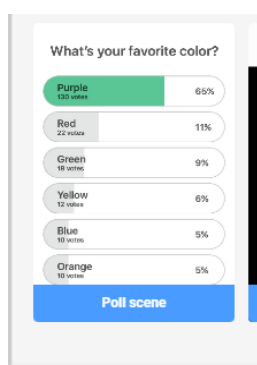


Рис. 58 Блок с выводом результатов

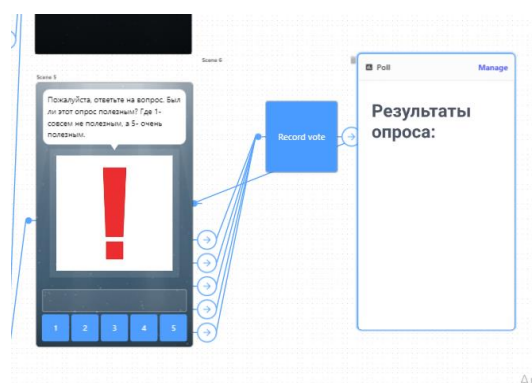


Рис. 59 Результат связывания последних двух блоков

Последним блоком добавляем текст «Спасибо за уделенное время» (Рис. 60). После нажатия на кнопку поделиться в правом верхнем углу, на экран будет выведен QR код и ссылки на демонстрацию того, что было создано (Рис. 61).

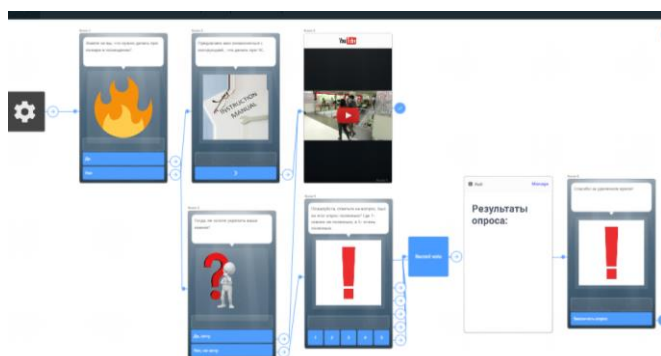


Рис. 60 Общий вид созданной метки AR



Рис. 61 QR код для приложения Metaverse

После всех вышеописанных действий по созданию QR кодов, разместим их на нашем макете информационного стенда (Рис. 62).

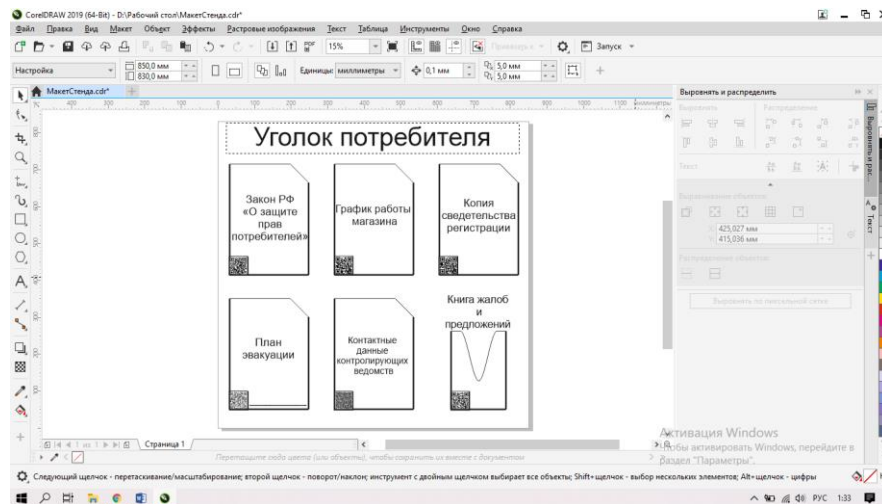


Рис. 62 Результат внедрения QR кодов на макет информационного стенда

Теперь, когда макет интерактивного информационного стенда готов, можно продемонстрировать как же пользователю будет выводиться информация на его смартфон или любое другое мобильное устройство.

Начнем с QR кода, который будут перенаправлять пользователя на сайт где описан закон «О защите прав потребителей». Для этого, наведем камеру смартфона с запущенным приложением для считывания QR кодов на нужную нам информационную ячейку (Рис. 63). Приложение распознает QR код, покажет ссылку и предложит перейти на сайт (Рис. 64). В настройках данного приложения можно указать что бы при считывании QR кода, за которым «скрыта» какая-либо ссылка на WEB-ресурс, сразу открывать ее. В нашем случае откроется WEB-ресурс на ЗПП (Рис. 65).

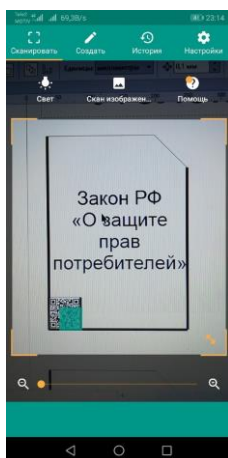


Рис. 63 Считывание QR кода

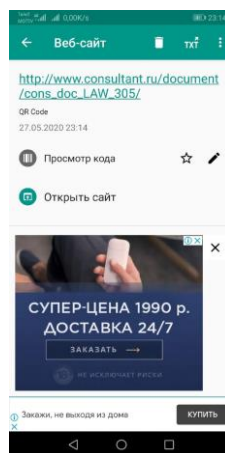


Рис. 64 Результат сканирования QR кода

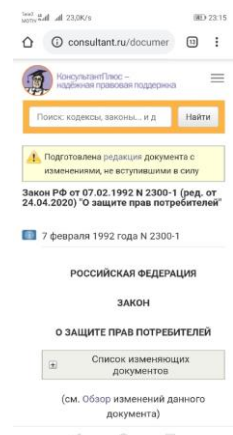
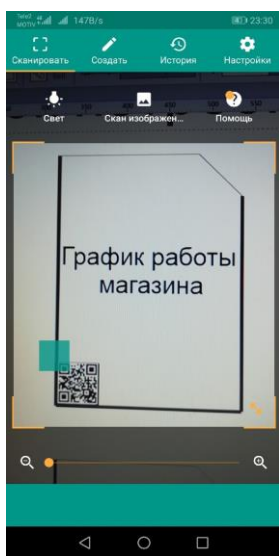


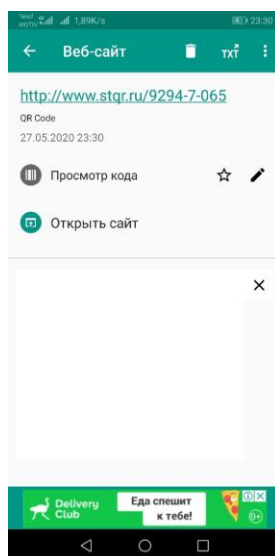
Рис. 65 WEB-ресурс, на который вел QR код



Далее продемонстрируем результат сканирования QR кода с графиком работы магазина. Процесс считывания будет такой же, как и у предыдущей информационной ячейки. Наведем камеру смартфона на ячейку с графиком работы (Рис. 66). Приложение покажет ссылку на WEB-ресурс «STQR», на котором храниться данное изображение (Рис. 67), т.к. QR код был создан динамическим (график время от времени может меняться). При нажатии на кнопку «Открыть сайт», нас перенаправит на сайт, где будет располагаться текст с адресом магазина и картинка с графиком работы (Рис. 68).



*Рис. 66 Процесс поиска и считывания QR кода*



*Рис. 67 Полученный результат сканирования QR кода*



*Рис. 68 WEB-ресурс на котором расположена закодированная информация*

При считывании QR кода в котором зашифрована информация с копией свидетельства регистрации (Рис. 69), так же, будет открываться сайт WEB-ресурса «STQR», т.к. этот QR тоже был создан динамическим (Рис. 70). На нем будет расположено изображение ксерокопии свидетельства регистрации и текст о том, что данное свидетельство действительно (Рис. 71).

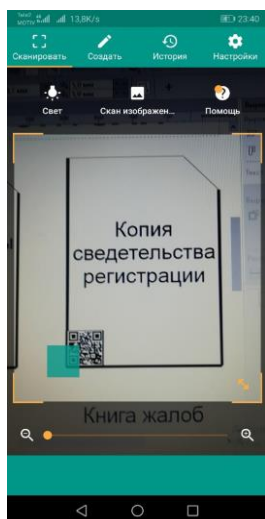


Рис. 69 Процесс поиска и считывания QR кода

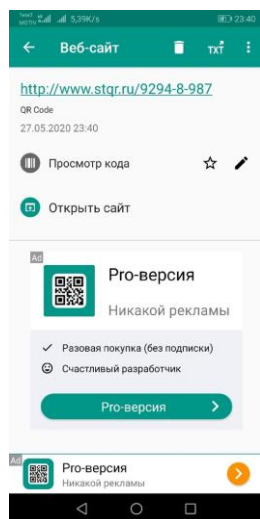


Рис. 70 Полученный результат сканирования QR кода



Рис. 71 WEB-ресурс на котором расположена закодированная информация

QR код в котором зашифрованы контактные данные контролирующих ведомств считываются приложением без особых проблем, хоть он и кажется сложным для восприятия (Рис. 72). После считывания, приложение показывает нам текст, который был зашифрован в этом QR коде и предлагает нам: добавить контакт, набрать на номер, указанный в этом QR коде, просмотреть адрес на карте, где расположено ведомство и дает возможность написать сообщение на почту (Рис. 73).



Рис. 72 Процесс поиска и считывания QR кода

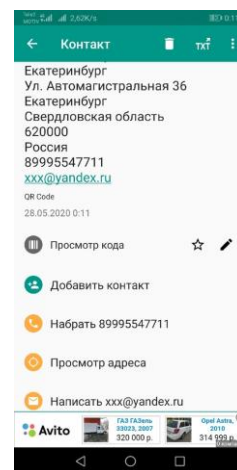
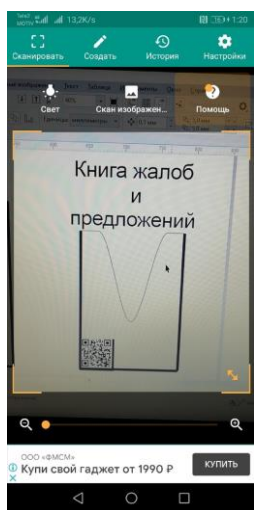


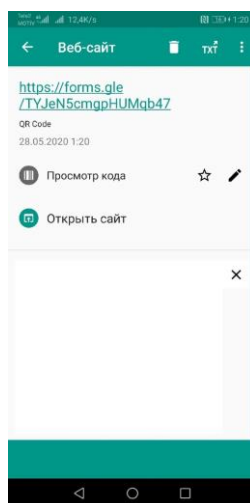
Рис. 73 Полученный результат сканирования QR кода

С информационной ячейки, где расположена книга жалоб и предложений (Рис. 74), QR код, после считывания (Рис. 75), перенаправит нас на Google

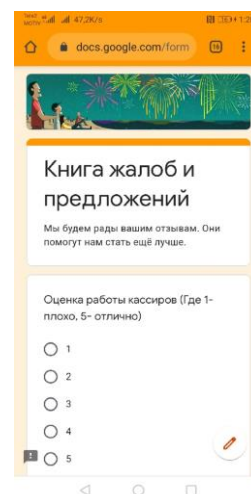
форму, где можно оценить работу кассиров, написать жалобу или предложение, указать дату заполнения и оставить адрес электронной почты для обратной связи (Рис. 76).



*Рис. 74 Процесс поиска и считывания QR кода*

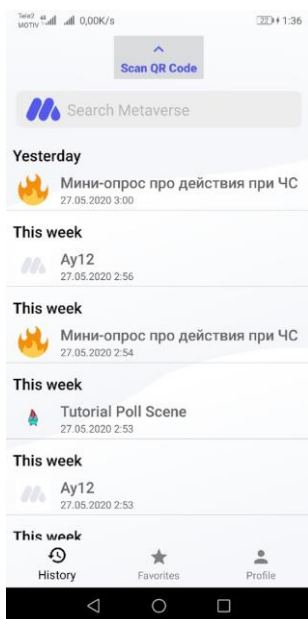


*Рис. 75 Полученный результат сканирования QR кода*

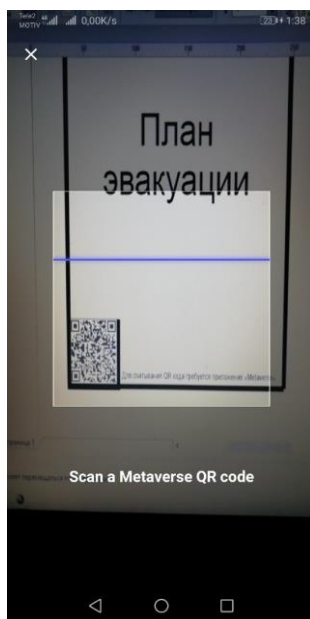


*Рис. 76 Google форма для заполнения*

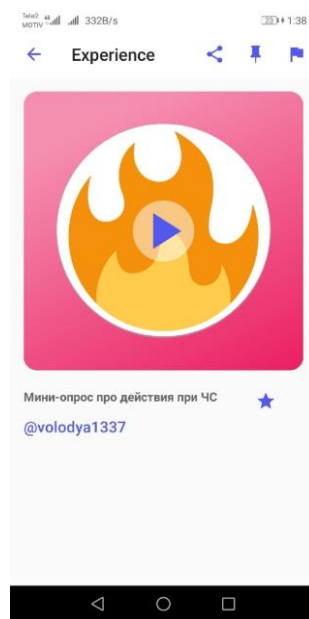
Для считывания QR кода с информационной ячейки где расположен «План эвакуации» требуется специальное приложение «Metaverse». Оно существует на торговых площадках операционных систем Android и iOS. После его запуска, требуется нажать на кнопку вверху экрана «Scan QR code» (Рис. 77) и навести на QR код расположенный на информационной ячейке (Рис. 78). После считывания, приложение покажет на экране название этого QR кода и предложит «проиграть» то, что «спрятано» в нем (Рис. 79). После запуска, перед пользователем возникнет мини опрос, где за каждым его ответом следует определенное действие (Рис. 80).



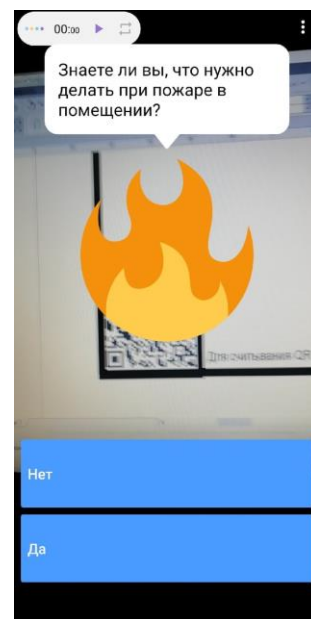
*Рис. 77 Кнопка  
«Scan QR code»*



*Рис. 78 Процесс  
считывания QR кода*



*Рис. 79 Результат  
раскодирования QR  
кода*



*Рис. 80 Мини-опрос  
реализованный в  
дополненной  
реальности*

На этом, разработка макета интерактивного информационного стенда и описания работы с ним закончена и готова к апробации.

### **2.3 Результаты апробации технологии подготовки «Интерактивного информационного стенда организации»**

Материалы работы прошли апробацию в формате публикации.

Герасимов, А.А. Мастер-класс по освоению мобильных AR-технологий на примере автоматизации доступа к информации на стендах / А.А. Герасимов, В.А. Коноплев, Л.В. Сардак. Текст : непосредственный // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий [Электронный ресурс] : межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т ; науч. ред. Л. В. Сардак. - Электрон. дан. - Екатеринбург : [б. и.], 2020. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

## **Заключение**

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы в среде векторной графики Corel Draw был смкетирован интерактивный информационный стенд, позволяющий автоматизировать доступ потребителя к информации организации, с использованием технологии дополненной реальности.

Подготовленный макет и технологическое руководство соответствуют техническому заданию на разработку «Интерактивного информационного стенда организации».

В процессе работы были выполнены все поставленные задачи:

- проанализированы нормативные документы о формировании информации для стенда;
- изучены принципы работы приложений и WEB-ресурсов для создания и работы с дополненной реальностью, проведен анализ и выбор программного и аппаратного обеспечения для реализации проектной работы;
- описана технология в формате руководства пользователя по созданию макета интерактивного информационного стенда (на его основе изготовление готового стенда).

Разработанный макет полностью готов к эксплуатации в сфере информирования граждан. Может быть использован для упрощения усвоения информации посредством ее визуализации.

Все поставленные в работе задачи выполнены, цель достигнута. Работа носит законченный характер.

## **Список информационных источников**

1. Все возможности Google Forms [сайт]. - URL: <https://netology.ru/blog/google-formy> (дата обращения: 16.05.2020).
2. ГОСТ 19.502-78. Описание применения. Введ. 1980-01-01. М.: Стандартинформ. 2 с. (Межгос. стандарт. Единая система конструкторской документации. Требования к содержанию и оформлению).
3. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; Введ. 1996-07-01. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ). 27 с. (Межгос. стандарт. Единая система конструкторской документации).
4. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. ВЗАМЕН ГОСТ 24.201-85; Введ. 1990-01-01. М.: Государственный комитет СССР по стандартам, Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. 12 с. (Межгос. стандарт. Комплекс стандартов на автоматизированные системы.).
5. ГОСТ 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Взамен ГОСТ 7.1-2003; Введ. 2018-12-03. Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. М.: Изд-во стандартов. 98 с. (Межгос. стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления).
6. ГОСТ Р 52653-2006. Термины и определения. Введ. 2008-07-01. М.: Стандартинформ. 12 с. (Национальный стандарт Российской Федерации. Информационно-коммуникационные технологии в образовании).
7. ГОСТ Р 7.0.83-2013. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения. С изм. и допол. в ред. от 12.09.2018 г.; Введ. 2013-10-15. М.: Стандартинформ. 16 с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

8. Дополненная реальность (AR): перспективы и будущее технологии [сайт]. - URL: <https://www.kp.ru/putevoditel/tekhnologii/dopolnennaya-realnost/> (дата обращения: 10.04.2020).
9. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1(ред. от 24.04.2020) «О защите прав потребителей» [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/) (дата обращения: 16.04.2020).
10. Информация о истории создания информационных стендов [сайт]. - URL: <https://pro-color.ru/blog/nemnogo-informatsii-ob-informatsionnykh-stendakh/> (дата обращения: 03.04.2020).
11. История создания информационных стендов [сайт]. - URL: <http://pickup-master.ru/main/nedvizhimost/348-istoriya-sozdaniya-informacionnyh-stendov.html> (дата обращения: 05.04.2020).
12. Как Apple дополняет нашу реальность и превращает AR в массовый продукт [сайт]. - URL: <https://www.sostav.ru/publication/sdelano-v-arkit-kak-apple-dopolnyaet-nashu-realnost-27971.html> (дата обращения: 28.04.2020).
13. Как появилась дополненная реальность [сайт]. - URL: <https://ar-conf.ru/ru/news/kak-poyavilas-dopolnennaya-realnost-kratkiy-ekskurs-v-istoriyu-1> (дата обращения: 22.04.2020).
14. Как технология дополненной реальности изменит нашу жизнь [сайт]. - URL: <https://www.bbc.com/russian/features-36898771> (дата обращения: 25.04.2020).
15. Книга жалоб и предложений [сайт]. - URL: <https://assistentus.ru/forma/kniga-otzyvov-i-predlozhenij/> (дата обращения: 01.05.2020).
- 16.Методология IDEF0 [сайт]. - URL: <https://itteach.ru/bpwin/metodologiya-idef0> (дата обращения: 18.05.2020).
- 17.Назначение и состав методологии SADT(IDEF0) [сайт]. - URL: [https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris/lecture/tema6/tema6\\_2](https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris/lecture/tema6/tema6_2) (дата обращения: 18.05.2020).
- 18.Обязательная информация для размещения на информационном стенде «Угол потребителя» [сайт]. - URL: <https://www.penorez.com/news/111-kakaya->



- informacziya-dolzhna-byt-na-informaczionnom-stende-lugolok-potrebitelyar-a-takzhe-trebovaniya-k-ego-razmeshheniyu-i-oformleniyu (дата обращения: 04.04.2020).
19. Оформитель библиографических ссылок // SNOSKA.INFO [сайт]. - URL: <http://snoskainfo.ru/> (дата обращения: 10.02.2020).
20. Положение о единых требованиях и типовых формах информационных стендов служб [сайт]. - URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/5712415/paragraph/8895:0> (дата обращения: 02.04.2020).
21. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях. С изм. и допол. в ред. от 29.06.2011 г., 25.12.2013 г., 24.11.2015 г.; Введ. 2011-09-01. М.: Роспотребнадзор.
22. Современные информационные рекламные стенды [сайт]. - URL: <http://www.nazaykin.ru/MP/transit/outdoor/stend.htm> (дата обращения: 04.04.2020).
23. Современные информационные рекламные стенды [сайт]. - URL: <http://www.nazaykin.ru/MP/transit/outdoor/stend.htm> (дата обращения: 20.04.2020).
24. Технологическая карта [сайт]. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Технологическая\\_карта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Технологическая_карта) (дата обращения: 20.05.2020).
25. Хронология: как развивалась виртуальная, дополненная и смешанная реальности [сайт]. - URL: <https://vc.ru/future/44433-hronologiya-kak-razvivalas-virtualnaya-dopolnennaya-i-smeshannaya-realnosti> (дата обращения: 24.04.2020).
26. Что такое QR-код [сайт]. - URL: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/qrcode> (дата обращения: 11.04.2020).

27. Эволюция QR-кода [сайт]. - URL: <https://vc.ru/marketing/98263-evolyuciya-qr-koda> (дата обращения: 11.04.2020).
28. «Aurasma» - мобильные технологии дополненной реальности [сайт]. - URL: <https://te-st.ru/entries/aurasma/> (дата обращения: 17.04.2020).
29. 7 уроков восхождения WeChat [сайт]. - URL: <https://vc.ru/flood/23229-wechat-lessons> (дата обращения: 29.04.2020).
30. AR-дополненная реальность [сайт]. - URL: <https://coggle.it/diagram/Xa0og64hARcZtgb1/t/дополненная-реальность-----это-тоже-допол%ВВненная-реальность> (дата обращения: 27.04.2020).
31. AR-дополненная реальность [сайт]. - URL: <https://habr.com/ru/post/419437/> (дата обращения: 06.04.2020).
32. Augment. О приложении. [сайт]. - URL: [https://ru.qwe.wiki/wiki/Augment\\_\(app\)](https://ru.qwe.wiki/wiki/Augment_(app)) (дата обращения: 16.04.2020).
33. CorelDRAW [сайт]. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/CorelDRAW> (дата обращения: 14.05.2020).
34. Hololens – самое амбициозное изобретение Microsoft [сайт]. - URL: <https://revolverlab.com/почему-hololens-самое-амбициозное-изобретение-microsoft-за-много-лет-6cf499b338c0> (дата обращения: 08.04.2020).
35. Metaverse – платформа для создания мобильных приложений в дополненной реальности [сайт]. - URL: <https://vc.ru/tribuna/19700-metaverse> (дата обращения: 18.05.2020).
36. QR-код [сайт]. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/QR-%D0%BA%D0%BE%D0%B4> (дата обращения: 11.04.2020).